

Tecnologias Aplicadas à Saúde e Educação

**Claudio Reynaldo de Souza
Jocelma Almeida Rios
Leandro Brito Santos
Tereza Kelly Gomes Carneiro**
Organizadores

**Série Ticase
em Debate**

3



UNCISAL
Universidade Estadual de
Ciências da Saúde de Alagoas



**INSTITUTO
FEDERAL**
Bahia
Editora

TECNOLOGIAS APLICADAS À SAÚDE E EDUCAÇÃO



UNCISAL
Universidade Estadual de
Ciências da Saúde de Alagoas

Prof. Dr. Henrique de Oliveira Costa
Reitor

Prof^ª. Dr^ª. Ilka do Amaral Soares
Vice- Reitora

Paulo Sérgio da Silva
Chefe de Gabinete

Esp. Adalberto Bandeira de Melo Neto
Pró-Reitor de Gestão Administrativa

Prof^ª Esp. Maria Margareth Ferreira Tavares
Pró-Reitora de Gestão de Pessoas

Prof. MsC. George Márcio da Costa e Souza
Pró-Reitor de Extensão

Prof^ª. MsC. Cristiane Maria Alves Martins
Pró-Reitora de Ensino e Graduação

Prof^ª. Dr^ª. Flaviana Santos Wanderley
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof^ª. Dr^ª. Mara Cristina Ribeiro
Pró-Reitora Estudantil

Prof^ª. Maria Áurea Caldas Souto
Diretora do Centro de Educação a Distância



**INSTITUTO
FEDERAL**
Bahia

Renato da Anunciação Filho
Reitor

Luiz Gustavo da Cruz Duarte
**Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação
e Inovação**

Claudio Reynaldo Barbosa de Souza
Coordenador Geral da Editora do IFBA

Ronaldo Bruno Ramalho Leal
**Assistente de Coordenação da Editora
do IFBA**

Conselho Editorial

Ana Rita Silva Almeida Chiara
Davi Novaes Ladeia Fogaça
Deise Danielle Neves Dias Piau
Fernando de Azevedo Alves Brito
Jeferson Gabriel da Encarnação
Luiz Antonio Pimentel Cavalcanti
Marijane de Oliveira Correia
Mauricio Mitsuo Monção
Selma Rozane Vieira

Suplentes

Carlos Alex de Cantuarua Cypriano
Jocelma Almeida Rios
José Gomes Filho
Juliana dos Santos Müller
Leonardo Rangel dos Reis
Romilson Lopes Sampaio
Tércio Graciano Machado

Claudio Reynaldo B. de Souza
Jocelma Almeida Rios
Leandro Brito Santos
Tereza Kelly Gomes Carneiro
Organizadores

TECNOLOGIAS APLICADAS À SAÚDE E EDUCAÇÃO

Série Ticase em debate

Volume 3

Salvador



UNCISAL
Universidade Estadual de
Ciências da Saúde de Alagoas



**INSTITUTO
FEDERAL**
Bahia
Editora

2018

© 2018 Autores

Direitos para esta edição cedidos à Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

Proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio de impressão, em forma idêntica, resumida ou modificada, em Língua Portuguesa ou qualquer outro idioma.

Depósito Legal na Biblioteca Nacional

Impresso no Brasil em 2018

Ficha Técnica

Revisão de Texto

Claudio Reynaldo B de Souza
Tereza Kelly Gomes Carneiro

Capa

Jocelma Almeida Rios
Tereza Kelly Gomes Carneiro

Diagramação e Impressão

Impressão Bigraf

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Dorival Caymmi / IFBA –
Campus Camaçari.

T255 Tecnologias aplicadas à saúde e educação / Organização
de Claudio Reynaldo Barbosa de Souza...[et al.]. – Salvador:
Edifba, 2018.

367p. – (Série Ticase em debate, v. 3)
ISBN: 978-85-67562-27-8

1.Saúde (Tecnologias). 2. Educação (Tecnologias). 3.
Tecnologia (Sociedade). I. Carneiro, Tereza Kelly Gomes.
II. Rios, Jocelma Almeida. III. Santos, Leandro Brito. IV.
Souza, Claudio Reynaldo Barbosa de. V. Título.

CDU: 615/377:004.5

Editora do Instituto Federal da Bahia – EDIFBA

Av. Aratújo Pinho - Canela, Salvador - BA, 40110-010



SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| Prefácio | 9 |
| Apresentação | 13 |
| Parte I | |
| Tecnologias aplicadas à saúde | 17 |
| Capítulo I | |
| Incorporação de Tecnologias em Saúde no Brasil | 19 |
| Handerson Jorge Dourado Leite | |
| Capítulo II | |
| Gestão Hospitalar: desafios e papéis do administrador nesse contexto complexo | 35 |
| Carlos André Silva Carneiro | |
| Capítulo III | |
| Criatividade: um desafio para a Inovação em Saúde | 65 |
| Andrea Queiroz Vilas Boas, Carolina Freitas Lins, Tâmara Bárbara Silva Gomes e Handerson Jorge Dourado Leite | |
| Capítulo IV | |
| E-Saúde: potencialidades e desafios de um Projeto de Incorporação de Tecnologias em Saúde na Bahia | 89 |
| Rosana Vieira Albuquerque | |

| | |
|---|-----|
| Capítulo V | |
| Aplicativos <i>mHealth</i>: um caminho sem volta | |
| Maria Consuelo D'Almeida Nuñez Filha e Handerson Jorge Dourado Leite | 121 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo VI | |
| Uso do SF-36 digital: com trabalhadores da indústria | |
| Jacqueline Cavalcanti Diniz | 137 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo VII | |
| The age of onset for prostate cancer | |
| Ioannis Papadopoulos e Valter de Senna | 163 |

| | |
|---|-----|
| Parte II | |
| Tecnologias aplicadas à educação | 191 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo VIII | |
| Proposta de arquitetura que utiliza mineração de dados educacionais para dar apoio de gramática da língua portuguesa para alunos de EAD | |
| Fabiana de Barros Monteiro Soares e Alexandre Magno Andrade Maciel | 193 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo IX | |
| O estudo dos personas do curso de gestão hospitalar de uma instituição de ensino superior | |
| Angela Lima Peres, Cynara Maria da Silva Santos, Marcela Fernandes Peixoto, Maria Aurea Caldas Souto, Tereza Kelly Gomes Carneiro e Vagner Herculano de Souza | 217 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo X Produção de material didático para a EAD na cultura digital: aspectos teóricos e metodológicos Rafael André Barros e Deise Juliana Francisco | 243 |
| Capítulo XI Uso de ambientes digitais e tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino de bioestatística: opinião dos alunos de medicina da UFF Sandra Brignol, Tereza Kelly Gomes Carneiro e Matheus Lyra Romero | 271 |
| Capítulo XII Jogos Digitais e Matemática: uma revisão sistemática das produções brasileiras William Santos e Lynn Alves | 309 |
| Capítulo XIII O desenvolvimento e o uso de tecnologia da informação numa proposta de alfabetização na área da deficiência intelectual Angelo Antoni Puzipe Papim e Anna Augusta Sampaio de Oliveira | 339 |
| Dos Autores / Organizadores | 361 |

PREFÁCIO

A ciência brasileira sofreu um duro golpe nos últimos três anos. Desde 2015 que recursos de investimentos destinados a essa área vêm reduzindo, com cortes e contingenciamentos orçamentários e financeiros. Em 2017, o governo federal contingenciou 44% do total dos recursos, fazendo o orçamento para ciência, tecnologia e inovação, no âmbito de sua pasta responsável, retroceder aos valores de 2005. O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, gerido pela Financiadora de Projetos e Pesquisas – FINEP, alimentado por fontes privadas de recursos, está completamente obstruído por força de uma invenção contábil brasileira, uma verdadeira “jabuticaba”, chamada pelo nome de “reserva de contingenciamento”. É muito difícil, pode-se afirmar quase impossível, avançar na produção de conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologia e aperfeiçoamentos sem recursos, sofrendo discontinuidades nos repasses de verbas.

Essa situação é tão preocupante que não bastou apenas as reivindicações e manifestações de inúmeras sociedades científicas país afora, além da Academia Brasileira de Ciências – ABC e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. Chamou atenção também de importantes pesquisadores internacionais. Em carta dirigida ao Presidente da República Michel Temer, datada em 29 de setembro de 2017, o pesquisador francês e prêmio Nobel de Física de 1997, Claude Cohen-Tannoudji e mais 22 pesquisadores premiados nas áreas de física, química e medicina, fazem um alerta em tom de muita preocupação, afirmando que os cortes no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação “comprometem seriamente o futuro do Brasil”, precisando ser revistos “antes que seja tarde demais”. Ainda, se essa situação não for revertida, “danificará o Brasil por muitos anos, com o desmantelamento de grupos de pesquisa internacionalmente reconhecidos e uma fuga de cérebros que afetará os melhores jovens cientistas”.

Em vários artigos e matérias veiculadas na grande imprensa brasileira há muito se denunciam esse descaso. Ciência, tecnologia e inovação quase sempre figuram nos discursos oficiais de nossas classes dirigentes, mas é muito comum nas plataformas governamentais e nos planos de ação figurarem como apêndices nos documentos ou apenas como auxiliares de programas e projetos “eleitos” como prioritários. Invariavelmente, não são tomadas como eixos centrais para o desenvolvimento econômico e social; subestimadas quanto aos seus resultados também no curto e médio prazo, no sentido de solucionar e melhorar as condições de vida do homem comum. Costumo escutar com frequência das classes políticas e de muitos indivíduos o chavão que investir em ciência e pesquisa é desperdiçar recursos e não alcançar resultados práticos, em meio a tantos temas e prioridades que a sociedade apresenta.

Boa parte da sociedade deve ser convencida que as pesquisas e a ciência interagem constantemente com seus principais problemas, buscam soluções, investigam suas causas, formam pessoas mais qualificadas e com possibilidades de ganhos de renda elevados, melhorando o padrão de vida, inclusive dos nossos filhos. A universidade brasileira, berço por excelência da produção científica brasileira, principalmente, é geralmente criticada por não se abrir à sociedade, não promover a interação de seus pesquisadores e resultados de seus trabalhos com o mundo além das fronteiras estabelecidas pelos seus muros. Essa crítica é passível de rebatimento facilmente.

Muitas vezes o tempo das ciências não é o mesmo tempo do homem comum e, talvez, essa diferença fundamental não permita uma conciliação permanente. Entretanto, quando as pesquisas avançam, produzem resultados e são aplicadas, suas consequências são irreversíveis e todos ganham. Isso é muito possível, mas com grandes dificuldades pelos aspectos que mencionamos no início desse prefácio pelos quais passa o país, com o desmonte do ensino superior e do sistema científico do país, através da redução de recursos, descontinuidades no financiamento e uma preocupação marginal para a ciência brasileira.

De qualquer sorte, muitos grupos de pesquisa pelo país continuam trabalhando firme, engajados e mantendo as redes interativas em pleno funcionamento, mesmo diante de tantas dificuldades. Segundo o último censo do CNPq de 2016, contamos com 37.640 grupos e 199.566 pesquisadores, sendo 129.929 doutores. De 2002 aquele ano, a quantidade de grupos de pesquisa evoluiu 149%, o número de pesquisadores 251% e de pesquisadores-doutores 251%. Números excepcionais que não condizem, de maneira alguma, com a atual situação de penúria orçamentária e financeira da ciência, tecnologia e inovação no país.

Em meio a tantos grupos, o Grupo de Pesquisa Tecnologia, Informação e Comunicação Aplicadas à Educação e Saúde – TICASE, sediado na Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL, com estreitas relações com o Instituto Federal da Bahia – IFBA e Faculdade de Tecnologia SENAI/CIMATEC, apresentam à sociedade o terceiro volume do TICASE em Debate, reunindo trabalhos e resultados de pesquisas envolvendo quase trinta especialistas, professores, pesquisadores e estudantes, em interação com, aproximadamente, quinze instituições de referência nas áreas de tecnologias aplicadas à saúde e educação, gestão da saúde, inovações educacionais etc.

O TICASE em Debate volume terceiro divide-se em duas grandes partes destinadas a tratar e apresentar tecnologias aplicadas à saúde e educação. São treze capítulos contribuindo em duas áreas centrais para o desenvolvimento da sociedade brasileira. Quase sempre eleitas como prioridades pela classe política em seus programas de governo e discursos eleitorais, a educação e a saúde não prescindem, de maneira alguma, dos conhecimentos científicos e da pesquisa. Por essa razão, essas áreas sofrem diretamente com a política de austeridade imposta pelos governantes.

Portanto, trabalhos como esses do TICASE aparecem em momento muito oportuno. Para defendermos as causas da ciência e tecnologia é necessário o intercâmbio comunicacional com a so-

cidade. Para além de fomentar a discussão científica e acadêmica, esse novo volume do TICASE em Debate se apropria também desse objetivo.

Maceió, verão de 2018.

Fábio Guedes Gomes

Professor da UFAL

Diretor Presidente da Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL

APRESENTAÇÃO

A obra a qual ora apresentamos, é a materialização de esforços de pesquisadores nas áreas tecnológicas de saúde e educação. Nunca é demais lembrar que estes são dois elementos essenciais para o desenvolvimento de qualquer nação. Divido em duas partes, apenas para fins de maior didatismo, o livro conta com a participação de profissionais de diversas instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento.

Trata-se do terceiro volume da *Série Ticase em Debate*, publicação do Grupo Ticase que tem por objetivo colaborar com estudos e pesquisas do uso das tecnologias aplicadas à saúde e educação. Esta edição traz um importante avanço para a Série, pois parte dos capítulos aqui apresentados foram selecionados através de edital público realizado pelo Ticase, em que os capítulos foram avaliados por especialistas externos, em sistema de *blind double review*.

Iniciando a primeira parte da obra destinada a discussões sobre tecnologias aplicadas à saúde encontramos um capítulo, que discute um dos entraves do setor de saúde que são as etapas da gestão das tecnologias em saúde. Destaque deve ser dado a este trabalho devido ser este um tema pouco explorado na literatura nacional. São discutidas as implicações jurídicas, econômicas e administrativas, demonstrando a importância desse conhecimento para gestores e profissionais de saúde.

Dando seguimento, ainda na área de gestão da saúde, mais especificamente a gestão hospitalar, temos no segundo capítulo, Gestão hospitalar: desafios e papéis do administrador nesse contexto complexo, uma discussão sobre a complexidade da organização hospitalar. O texto ainda é apoiado na visão e percepção de gestores sobre os principais desafios internos e externos a realidade dos estabelecimentos assistenciais de saúde.

A inovação é um requerimento em todos os setores da sociedade moderna, mas para que esta possa se manifestar faz-se necessário o emprego da criatividade. É exatamente a conjugação destes dois vetores – criatividade e inovação – o tema do terceiro capítulo. Neste trabalho são apresentados os Desafios para a Inovação em Saúde como uso da criatividade.

A prática de cuidados de saúde suportados por soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e os desafios de sua incorporação nos municípios da Bahia, são tratados no quarto capítulo: e-Saúde. Seguindo esta mesma linha de pensamento, e de tecnologia, temos a apresentação dos aplicativos *mHealth*. Este é considerado pelos autores como um caminho sem volta porque todos os setores ligados à área da saúde dependem, cada vez mais, da informação, comunicação e de tecnologias. Este uso melhora a performance de processos e procedimentos.

Quando se discute saúde, invariavelmente objetiva-se uma melhoria na qualidade de vida das pessoas. Nosso sexto capítulo apresenta um estudo que avalia a saúde relacionada ao nível de qualidade de vida (QV) em um grupo de trabalhadores industriais.

Fechando a parte referente a tecnologias aplicadas à saúde, temos a discussão referente a idade de início do câncer de próstata. Este é o único capítulo desta coletânea publicado em língua inglesa, mas que apresenta informações de ponta sobre esta que é uma das doenças que mais preocupam o homem moderno,

Na parte referente a tecnologias aplicadas à educação, iniciamos com a discussão da Proposta de arquitetura que utiliza Mineração de Dados Educacionais para dar apoio de gramática da língua portuguesa para alunos de EAD. O capítulo apresenta uma arquitetura desenvolvida para identificar dificuldades gramaticais em alunos da modalidade a distância e agrupá-los de acordo com tipos de erros comuns a fim de apoiá-los com recomendações de estudo e exercícios.

Nosso nono capítulo descreve o processo de definição das personas, como uma metodologia para uma visualização mais clara dos perfis de estudantes, através do estudo de caso do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar de uma Instituição de Ensino Superior - IES.

Todo processo educativo, independente do nível ou modalidade necessita da produção de material didático específico. O capítulo Produção de material didático para a EAD na cultura digital: aspectos teóricos e metodológicos apresenta valorosa contribuição para esta modalidade de ensino que vem crescendo em todo o mundo, que devido a suas peculiaridades necessita de um tratamento e cuidado adequado. As reflexões e referenciais aí abordados não esgotam os aspectos que devem ser levados em consideração no processo de produção de material didático em EAD visto da dinamicidade das mudanças que sempre sujeitos a complementações e reformulações.

Seguindo a linha de ambientes digitais e as tecnologias da informação e comunicação são tratados no décimo primeiro capítulo do livro. Os autores discutem a mediação de jogos digitais no processo de ensino aprendizagem, bem como apresentam uma revisão sistemática com base no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, indicando a produção acadêmica que articula as categorias jogos digitais e matemática.

Em seguida, e em consonância com o capítulo anterior, temos como penúltimo capítulo Jogos digitais e matemática: uma revisão sistemática das produções brasileiras. Aqui é demonstrado que na última década, a mediação de jogos digitais no processo de ensino aprendizagem vem se tornando cada vez mais crescente, refletindo na produção destes artefatos, bem como na realização de investigações que buscam evidenciar as contribuições destas mídias. Este capítulo apresenta uma revisão sistemática com base no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, indicando a produção acadêmica que articula as categorias jogos digitais e matemática.

Fechando este livro, temos o capítulo O desenvolvimento e o uso de tecnologia da informação numa proposta de alfabetização na área da deficiência intelectual, que traz discussões sobre temas tão delicados e necessários, como inclusão pela via da educação através da tecnologia. Os autores elaboraram, desenvolveram e utilizaram recursos da TIC, no processo de aprendizagem de escolares com deficiência intelectual, tendo como foco o processo de apropriação da leitura e escrita e a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.

Este é um livro destinado a todos que buscam estar em sintonia com as temáticas que se encontram na ordem do dia, e que instigam novas pesquisas e reflexões, nas áreas das **tecnologias aplicadas à saúde & a educação**.

Por fim, o grupo de pesquisa Ticase, agradece a Universidade Estadual de Ciências da Saúde do Estado de Alagoas (UNCISAL) pelo apoio a publicação desta obra, através do financiamento da impressão.



Parte I
**Tecnologias aplicadas
à saúde**



Capítulo I

Incorporação de Tecnologias em Saúde no Brasil

Handerson Jorge Dourado Leite

INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NO BRASIL

A incorporação constitui-se numa das principais etapas da gestão das tecnologias em saúde, entretanto, trata-se de tema pouco explorado na literatura. Assim, busca-se caracterizar esse processo no país, nas suas diversas modalidades e discutir as implicações jurídicas, econômicas e administrativas, demonstrando a importância desse conhecimento para gestores e profissionais de saúde.

INTRODUÇÃO

A partir de meados do século XX, mais precisamente ao final da Segunda Guerra Mundial, o mundo mergulhou em um intenso processo de desenvolvimento científico e tecnológico. Tal processo atingiu diversas áreas, dentre elas a da saúde. Várias técnicas, medicamentos, dispositivos e equipamentos foram criados com o intuito de manter e melhorar a saúde humana. Entretanto, apesar da inegável contribuição desse desenvolvimento para a melhoria da qualidade de vida da população, problemas emergiram nesse quadro acelerado de mudanças.

O uso indiscriminado de tecnologias fragilizou as relações médico-paciente pela introdução de um ferramental como mediador entre ambos (DONNANGELO, 1979), aumentou significativamente os custos dos sistemas (CAMPOS; ALBUQUERQUE, 1998; CALIL, 2001), permitiu a difusão de aparelhos sem a necessária avaliação de efetividade (PANERAI; MOHR, 1990) e inseriu novos fatores de risco no processo de cuidado (COSTA, 2004).

A grande variedade de tecnologias disponibilizadas para o uso em diagnóstico, tratamento e reabilitação da saúde atingiu números consideráveis e, somente no que diz respeito aos dispositivos médicos,

a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima a existência de cerca de 10.000 tipos e 1,5 milhões de modelos (OMS, 2012). Ademais, embora o Estado imponha barreiras legais e técnicas para a adoção de uma nova tecnologia em saúde, a dinâmica do setor é, por si só, inovadora, pois concentra algo em torno de 20% dos gastos mundiais com atividades de pesquisa e desenvolvimento (GLOBAL, 2008).

Essa aparente contradição entre a grande produção de pesquisa e desenvolvimento e a necessidade de regulação do Estado gerou dois lados da mesma moeda. Os produtores de tecnologias reclamam do controle das autoridades reguladoras, pois a consideram lenta e pouco eficaz e, por outro lado, essas últimas argumentam a necessidade de garantir a segurança, qualidade e eficácia de uma quantidade cada vez maior de tecnologias que serão utilizadas pela população. Não raro, esse debate é apresentado através da grande imprensa e, quase sempre, contendo um viés emocional.

Na outra ponta do processo, profissionais de saúde e gestores de sistemas e serviços de saúde premidos pela urgência dos pacientes e pelos custos crescentes se dividem em dois grandes grupos: aqueles que veem o uso intensivo de tecnologia como uma oportunidade, nem sempre verdadeira, e os que se acautelam, especialmente diante dos custos em relação aos resultados obtidos.

Parte dessas discussões entre produtores, gestores e profissionais de saúde talvez possam ser arrefecidas se existir uma melhor compreensão do processo de incorporação das tecnologias em saúde em seus diversos níveis e suas implicações jurídicas, econômicas e administrativas. Dessa forma, o presente capítulo se propõe a explicitar essa etapa da gestão das tecnologias pouco explorada pela literatura.

O PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

A incorporação constitui-se numa das principais etapas da gestão das tecnologias em saúde. É definida como uma ação que

“refere-se à adoção, inclusão ou utilização de determinada tecnologia” (BRASIL, 2010, p. 10). Entretanto, pelas características que possui na área da saúde, pode ser discutida em diversos âmbitos ou esferas, pois existem critérios e implicações diferenciadas na decisão de incorporar uma tecnologia em saúde em cada uma delas. Assim, é possível caracterizar três modalidades de incorporação de tecnologia: incorporação ao mercado brasileiro, incorporação ao Sistema Único de Saúde (SUS) e incorporação aos serviços de saúde.

A incorporação ao mercado brasileiro pode se dar de duas formas: livremente, caso a tecnologia seja isenta de controle sanitário, ou através de um processo de autorização sanitária, ou seja, a necessidade de aprovação da vigilância sanitária para a produção ou inserção no mercado, o que ocorre com grande parte das tecnologias de uso em saúde. Esse processo é o primeiro e o fundamental, pois não é possível utilizar uma determinada tecnologia em saúde no país sem a devida permissão legal. Tal autorização não significa que a tecnologia será utilizada pelo SUS, pois ela precisa ser incorporada oficialmente ao sistema através de um processo de avaliação, ou seja, é preciso que haja uma incorporação ao SUS.

No caso dos serviços de saúde, uma vez que a tecnologia se encontra incorporada ao mercado brasileiro ela pode ser usada livremente pelos diversos serviços de saúde privados em procedimentos particulares. Para os serviços de saúde públicos e para os procedimentos realizados na iniciativa privada, no que diz respeito aos atendimentos conveniados com o Sistema Único de Saúde (SUS) ou regulados pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), não basta a liberação da ANVISA para a utilização de uma tecnologia em saúde, é preciso que a mesma esteja incorporada ao Sistema Único. Essa incorporação nos serviços pode se dar de três maneiras distintas: incorporação para substituição de uma tecnologia existente, de uma tecnologia nova para o serviço ou de uma tecnologia nova para o mercado.

A Figura 1, a seguir, sintetiza as diversas modalidades de incorporação.

Figura 1 – A incorporação de tecnologias no Brasil



Fonte: Elaborada pelo autor

A INCORPORAÇÃO AO MERCADO BRASILEIRO

Tecnologias em saúde possuem risco intrínseco, ou seja, embora o seu uso possa gerar benefícios, a sua utilização não é desprovida de riscos pelas próprias características que possuem. Medicamentos, embora possam combater determinada patologia, possuem efeitos adversos. Equipamentos médicos assistenciais, devido a sua construção e diversidade apresentam fatores de risco que variam de produto para produto, a exemplo da eletricidade (INAMA *et al.*, 2004), biocompatibilidade (VUONG *et al.*, 2004), dentre outros.

Mesmo equipamentos que em uma primeira análise possam não apresentar um risco de dano direto, como por exemplo, os esfigmomanômetros, possuem risco. O funcionamento incorreto deste equipamento pode implicar em erro de diagnóstico, gerando o que pode ser denominado de risco indireto, ou seja, a ação do equipamento, em si, não gera um dano imediato, porém poderá implicar em um dano futuro. Se, hipoteticamente, um indivíduo hipertenso for diagnosticado como normotenso, existem boas chances de que possa ser acometido por um infarto, um Acidente Vascular Encefálico (AVE) ou tornar-se um renal crônico.

Dessa forma, por possuírem risco intrínseco, a ação do estado como ente regulador e voltado para o direito coletivo, é fundamental para garantir a segurança, qualidade e eficácia das tecnologias em saúde que são utilizadas por serviços, profissionais de saúde e a população em geral. Esse papel regulador do estado é exercido na maioria dos países do mundo e, no caso brasileiro, definido pela Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976, e regulamentado pelo Decreto nº 8.077, de 14 de agosto de 2013, que revogou decreto anterior. Tal legislação define as diversas tecnologias utilizadas em saúde que não podem ser produzidas sem autorização do Ministério da Saúde, através do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), especialmente pelo seu ente federal, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O descumprimento da legislação sanitária configura infração que pode estar sujeita a sanções previstas nos códigos civil ou penal, além daquelas definidas na legislação específica - Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Portanto, incorporar tecnologias em saúde sem a devida autorização, pode resultar em sérios prejuízos.

A incorporação ao mercado brasileiro pode ser livre, se a tecnologia é isenta de autorização sanitária. Caso contrário, está sujeita à análise e liberação da ANVISA, seja através do registro ou cadastramento, cujos critérios estão bem definidos em resoluções específicas, denominadas Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA, para cada tipo de tecnologia.

A tecnologia a ser incorporada no mercado brasileiro não é, necessariamente, o produto de uma inovação. Pode ser uma tecnologia conhecida, mas que pela primeira vez será fabricada ou comercializada no Brasil ou, ainda, nos casos de revalidação de registros concedidos, afinal a incorporação também está associada à “utilização de determinada tecnologia”. Assim, uma vez cumprida as formalidades legais, a tecnologia está disponível para o uso em saúde e poderá ser inserida no mercado do país.

A INCORPORAÇÃO AO SUS

A Constituição Brasileira de 1988 trouxe o conceito de integralidade à saúde como um dos seus pilares, entretanto o mesmo tem sido alvo de muitas controvérsias e discussões. O entendimento de que o mesmo está associado exclusivamente ao acesso a medicamentos, equipamentos e outras tecnologias se contrapõe à ideia de bom diagnóstico clínico, esquema terapêutico apropriado, uso racional de tecnologia e a oferta do cuidado considerando as dimensões físicas, psíquicas e sociais. Esse debate se acirra a partir do meio para o final da década de 90 do século passado, quando houve entrada maciça de novas tecnologias em saúde no país.

A grande diversidade de tecnologias em saúde que surgem, além dos riscos intrínsecos, trazem outras questões associadas: o aumento dos custos da atenção à saúde e a necessidade de selecionar tecnicamente, dentre as diversas opções, a tecnologia mais apropriada para determinada aplicação. Tais questões surgem em um ambiente onde se observa a falta de evidência científica dos resultados em procedimentos utilizados por longo tempo e em outros que apresentam os mesmos resultados utilizando diversas tecnologias; comprovação da falta de efeitos em tecnologias altamente utilizadas e pouca utilização de tecnologias eficazes e; uso de tecnologias em condições diferentes daquelas que são necessárias para que o seu emprego seja eficaz (KRAUSS SILVA, 2003). É em cenário semelhante, já sentido nos países do norte, notadamente nos Estados Unidos, desde a década 70 do século passado que surge, como um campo de práticas e saberes, a Avaliação de Tecnologia em Saúde (ATS).

A ATS tem o seu primeiro conceito em 1976 e sofre grande impulso com a crise econômica dos anos 80 do século XX e com o surgimento, em 1992, do conceito de Medicina Baseada em Evidências e dos Centros Cochrane (BANTA, 2002). Hoje, é entendida como uma “forma integral de investigar as consequências técnicas (quase sempre clínicas), econômicas e sociais do emprego das TS,

tanto no curto como no longo prazo, assim como seus efeitos diretos e indiretos, desejados e não desejados” (OPS, 1998, p. 2, tradução nossa). Dessa forma, a ATS pode ser usada para avaliar diversas dimensões das tecnologias em saúde, como por exemplo, eficácia, efetividade, segurança, impacto, custo-efetividade, custo-utilidade, custo-benefício, ética, dentre outras.

No Brasil, a avaliação tecnológica em saúde já era uma exigência do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), desde o final dos anos 1990, quando do empréstimo realizado para financiar o projeto de Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS). Contudo, foi no início do século XXI que o Ministério da Saúde, com a criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), implantou, no seu Departamento de Ciência e Tecnologia (DECIT), uma coordenação voltada para a disseminação de conhecimentos e a efetiva implantação da ATS, na gestão do SUS (Novaes e Elias, 2013). A difusão dos conhecimentos e práticas de ATS demonstrou a necessidade de utilização desse novo campo para avaliar as tecnologias incorporadas ao SUS.

Em 2006, através da Portaria nº 3.323, de 27 de dezembro, foi instituída a Comissão de Incorporação de Tecnologia (CITEC) do Ministério da Saúde, com o objetivo de “deliberar sobre solicitações de incorporação de tecnologias, análise de tecnologias em uso, revisão e mudanças de protocolos em consonância com as necessidades sociais em saúde e de gestão do SUS e na Saúde Suplementar” (BRASIL, 2006, s.p.). Os trabalhos desenvolvidos no âmbito da CITEC demonstraram a necessidade de se avançar no sentido da criação de um processo estruturado para a incorporação de tecnologias, com o devido amparo legal. Dessa forma, surge a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC), através da Lei nº 12.401, de 28 de abril de 2011, regulamentada pelo Decreto nº 12.401, de 28 de abril de 2011.

A CONITEC possui o papel de assessorar o Ministério da Saúde nos processos de “incorporação, exclusão ou alteração de novos

medicamentos, produtos e procedimentos, bem como a constituição ou alteração de protocolo clínico e diretriz terapêutica” (CAPUCHO *et al.*, 2011, p. 218). Com a criação da CONITEC, o processo para a incorporação de uma tecnologia ao SUS foi estruturado. Foi definido prazo para a tomada de decisão (180 dias, prorrogáveis por mais 90), estabelecido dimensões técnicas baseadas em evidências científicas e estudos de custos como elementos obrigatórios no embasamento dos relatórios e garantido a participação da sociedade, através de consultas públicas e, se necessário, audiências públicas. O fluxo simplificado do processo de incorporação de tecnologia no SUS é apresentado na Figura 2.



Legenda: SE = Secretaria Executiva / SCTIE = Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos / DOU = Diário Oficial da União / CP = Consulta Pública

Fonte: Adaptado de Capucho et al, 2011

Figura 2 - Fluxo simplificado de incorporação de tecnologias no SUS

A INCORPORAÇÃO EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Embora a incorporação de qualquer tecnologia em serviços de saúde requeira cuidados, pois significa, minimamente, a necessidade de treinamento dos profissionais e, em alguns casos, modificação de hábitos consolidados, é a incorporação de equipamentos médico-assistenciais que parece ser mais complexa por se tratar de elemento físico que, em muitos casos, modifica o espaço e pode interferir no fluxo regular de trabalho a que se está acostumado. Dessa forma, a análise será focada nesses produtos para a saúde, embora seja possível extrapolá-las para outras tecnologias.

Geralmente, a incorporação de equipamentos se estabelece por um dos motivos a seguir: substituição de um equipamento obsoleto ou inservível, realização de melhorias nos serviços de uma unidade de saúde ou dotar uma unidade de saúde de um serviço inexistente. Independente da motivação, três modalidades de incorporação podem ser descritos a partir da identificação do conhecimento que se tem, no serviço e no mercado, sobre a tecnologia que se pretende incorporar. Assim, é possível citar a incorporação para substituição de uma tecnologia já existente no serviço (incorporação para substituição), a incorporação de uma tecnologia mais atual para o serviço, mas conhecida no mercado (incorporação nova no serviço) e a incorporação de uma tecnologia nova no mercado (incorporação nova no mercado) e, conseqüentemente, para o serviço. A distinção é realizada porque os impactos e, portanto, o processo de análise e tomada de decisão será diferente para cada modalidade de incorporação identificado.

A incorporação para substituição é a mais simples e pode ser exemplificada pela troca de um desfibrilador por outro. Uma primeira análise permite supor que não deverá haver impactos significativos, afinal trata-se de uma reposição. Todavia, caso não seja um equipamento igual ou muito semelhante, é necessário avaliar se o equipamento a ser incorporado possui diferenças no acionamento ou traz novas funcionalidades, erros podem ser produzidos pela

operação indevida e é altamente recomendável que se realize uma capacitação para os usuários.

A incorporação de uma tecnologia nova para o serviço, mesmo que seja conhecida no mercado, pode ser de grande ou mediano impacto no serviço e, dessa forma, requer uma maior atenção. Por isso, é necessário, além da obrigatória capacitação dos usuários na operação do novo equipamento, avaliar os custos que possam estar envolvidos e possíveis mudanças no processo de trabalho. Um exemplo que pode ser comentado é a incorporação de um mamógrafo a um serviço de radiodiagnóstico que não possuía tal equipamento. A tecnologia do mamógrafo é conhecida, mas a inserção no serviço poderá trazer impactos sobre o pessoal, a infraestrutura e o processo de trabalho. A contratação de um operador do sexo feminino, se não existe no serviço, precisa ser analisada e é muito provável que seja necessário a realização de obras civis para adequar o espaço para uso do equipamento e para o fluxo de pacientes, haverá um aumento natural no consumo de energia elétrica e poderá ser necessário reavaliar o processo de trabalho, considerando o fluxo de profissionais e pacientes.

Já a incorporação de uma tecnologia nova no mercado possui grande impacto no serviço e requer estudos prévios e continuados após a sua instalação. O exemplo mais recente é a incorporação de um Tomógrafo por Emissão de Pósitron (PET). Além dos impactos sobre o pessoal, a infraestrutura, os custos e o processo de trabalho, acrescenta-se a logística especial para a aquisição do insumo básico (radiofármacos) e a avaliação dos resultados efetivos.

Há, ainda, a se considerar para qualquer uma das modalidades de incorporação descritos, situações como custos de insumos e de manutenção, tempo de atendimento da manutenção quando necessário e disponibilidade de peças de reposição - não é raro encontrar equipamentos parados esperando a chegada de técnicos ou peças. Especialmente para os dois últimos modelos de incorporação é importante conhecer o perfil epidemiológico da região onde se está

instalando a nova tecnologia, afinal aquisição de equipamentos costumam necessitar de somas consideráveis de recursos e necessitam de retorno; quer do ponto de vista do capital, quando se trata de investimento privado; quer do ponto de vista social, quando se usa dinheiro público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entendimento dos processos de incorporação de tecnologias em saúde no Brasil pode ser bastante proveitoso para profissionais de saúde e para o público em geral, pois é possível que ajude a desmistificar opiniões emitidas, muitas vezes, sem o conhecimento dos processos. Em diversas ocasiões, questões que envolvem a incorporação de tecnologias em saúde aparecem na mídia, mostradas como fato isolado e as pessoas, mesmo alguns profissionais de saúde atuantes, se deixam levar pela análise superficial e geralmente emotiva.

Conhecer o processo para criticá-lo é fundamental. Ainda temos muitos equívocos na gestão da saúde no país e, no processo de incorporação, especialmente no que depende dos órgãos públicos, muito precisa ser aperfeiçoado, mas não se pode deixar de reconhecer que houve avanços nos últimos anos.

A criação da ANVISA permitiu a melhoria da segurança e qualidade das tecnologias em saúde que hoje utilizamos, pois, anteriormente, o registro das tecnologias era apenas cartorial, sem análise técnica mais aprofundada e mais exposto às pressões políticas e do mercado. A instituição da CONITEC permitiu melhor análise dos gastos com as tecnologias utilizadas no SUS, a incorporação acrítica, sem o uso das técnicas de ATS poderia permitir, hipoteticamente, que se pagasse dez vezes mais por um medicamento que amplia apenas em 2% o tempo de vida de um paciente terminal.

REFERÊNCIAS

- BANTA, D. The development of health technology assessment. **Health Policy**, v. 63, p. 121-132, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.323, de 27 de dezembro de 2006. **Institui a comissão para incorporação de tecnologias no âmbito do Sistema Único de Saúde e da Saúde Suplementar**. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/janeiro/28/portaria-CITEC-3323-27dez2006.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Série B. Textos Básicos em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- CALIL, S. J. Análise do setor saúde no Brasil na área de equipamentos médico-hospitalares. In: NEGRI, B. e GIOVANNI, G. D. (Org.). **Brasil: radiografia da saúde**. Campinas, SP: UNICAMP, 2001. p. 97-127.
- CAMPOS, F. E.; ALBUQUERQUE, E. D. M. E. **As especificidades contemporâneas do trabalho no setor saúde**: notas introdutórias para uma discussão. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 1998.
- CAPUCHO, H. C. *et al.* Incorporação de Tecnologias em Saúde no Brasil: novo modelo para o Sistema Único de Saúde. **BIS, Bol. Inst. Saúde** (Impr.), v. 13, n. 3, p.215-222, 2011.
- COSTA, E. A. **Vigilância Sanitária: proteção e defesa da saúde**. São Paulo: HUCITEC, 2004.
- DONNANGELO, M. C. F. **Saúde e sociedade**. São Paulo: Duas Cidades, 1979.
- GLOBAL FÓRUM FOR HEALTH RESEARCH. **Monitoring Financial Flow for Health Research: the changing landscape of**

health research for development. Geneva: Andrés de Francisco and Stephen Matlin (ed.), 2008.

INAMA, G. *et al.* Far-field R wave oversensing in dual chamber pacemakers designed for atrial arrhythmia management: effect of pacing site and lead tip to ring distance. **Pace-Pacing and Clinical Electrophysiology**, v. 27, n. 9, p. 1221-1230. 2004.

KRAUSS SILVA, L. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 501-520, 2003.

NOVAES, H. L. D; ELIAS, F. T. S. Uso da avaliação de tecnologias em saúde em processos de análise para incorporação de tecnologias no Sistema Único de Saúde no Ministério da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, Suplemento, p. S7-S16, 2013.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **El Desarrollo de la evaluación de las tecnologías en salud en América Latina y el Caribe.** Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Washington, DC, 1998.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Formulación de políticas sobre dispositivos médicos.** Série de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos, Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suíça, 2012.

PANERAI, R. B.; MOHR, J. P. **Evaluación de tecnologías en salud:** metodología para países en desarrollo. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud. 1990.

VUONG, C. *et al.* Increased colonization of indwelling medical devices by quorum-sensing mutants of *Staphylococcus epidermidis* in vivo. **Journal of Infectious Diseases**, v. 190, n. 8, p. 1498-1505, out. 2004.

Capítulo II

Gestão Hospitalar: desafios e papéis do administrador nesse contexto complexo

Carlos André Silva Carneiro

GESTÃO HOSPITALAR: DESAFIOS E PAPÉIS DO ADMINISTRADOR NESSE CONTEXTO COMPLEXO

O presente capítulo visa demonstrar o quão é complexa uma organização hospitalar, sendo considerada por grandes pensadores da administração como Peter Drucker e Henry Mintzberg como uma das organizações mais difíceis de administrar, constatando, portanto, a importância do desempenho do gestor hospitalar. O texto faz considerações sobre as características gerais da organização hospitalar e do setor saúde, bem como da gestão hospitalar frente às essas características que geram tal complexidade. Ouviu-se também a percepção de oito administradores de seis diferentes hospitais sobre quais são os principais desafios internos e externos, na percepção deles. Ao final, concluiu-se que os principais desafios internos são: relação com o corpo clínico (envolvimento dos médicos), conciliar assistência segura com humanização e finanças, execução do planejamento estratégico, eficiência operacional e controles internos e recursos humanos; e os externos: relacionamento com as fontes pagadoras, oferta de pessoas qualificadas pelo mercado e fatores macro econômicos.

INTRODUÇÃO

Vários autores conceituados como Peter Drucker, Henry Mintzberg, entre outros, classificam os hospitais como a organização mais difícil de administrar. Segundo o primeiro, poucos processos industriais são tão complexos quanto o hospital (DRUCKER, 1975). Para o segundo, o fato do hospital estar classificado como uma burocracia profissional faz com que exista uma ênfase no núcleo operacional, fato este que dá mais poder aos profissionais que cuidam do

paciente, fazendo com que em muitos momentos dêem mais atenção aos seus órgãos de classe do que às diretrizes organizacionais. Essa autonomia termina permitindo que esses profissionais coloquem as necessidades dos clientes em segundo plano (MINTZBERG, 1995). Existem vários outros motivos para essa constatação, fatores como cultura e estrutura organizacional (RUTHES; CUNHA, 2007) e insuficiência de recursos (FAJARDO ORTIZ, 1972) também são constantes no dia a dia da gestão hospitalar.

Fica bastante evidente que boa parte desses desafios, que tornam o hospital uma organização complexa, são de ordem externa, relacionadas principalmente à interação do hospital com atores como: fontes pagadoras (principalmente o Sistema Único de Saúde (SUS) e as operadoras de planos de saúde), organismos de classe profissional, agências reguladoras e clientes, sendo esses últimos a razão de ser do hospital, assim como de qualquer organização. Some-se a tudo isso o fato dos hospitais venderem serviços e esses servirem para a manutenção da vida humana. Sabe-se que a indústria de serviços é muito mais complexa para se administrar, pois organizações que vendem serviços lidam com alguns desafios não encontrados na manufatura, tais como:

- 1) Intangibilidade – os serviços não possuem características físicas, não podem ser tocados e quem o compra não detém posse sobre ele, como nos bens físicos;
- 2) Inseparabilidade – os serviços são produzidos e entregues na mesma hora, diferentemente da manufatura, onde um produto é testado antes de ser colocado à venda, no serviço existe menor tolerância ao erro, visto que não há teste;
- 3) Variabilidade – os serviços são prestados por pessoas diferentes dentro de uma mesma organização e por mais que esta tente padronizar processos com o intuito de buscar um modelo único, torna-se impossível não haver variação entre uma pessoa e outra; e,

- 4) Perecibilidade – os serviços se “estragam” mais rápido do que muitos produtos altamente perecíveis. Como? É simples: não se pode estocar um serviço, por exemplo: um hospital que possui 50 leitos e não ocupou 10 desses leitos durante um dia, esses não poderão somar-se aos 50 no outro dia e formar 60, sendo necessária em uma empresa de serviços uma excelente gestão da sua capacidade para que esta se mantenha sustentável.

Observa-se que não é nada fácil ser administrador em uma organização hospitalar, não só pela natureza do setor, mas também pelas características que um hospital possui e por esse, principalmente, cuidar de vidas.

Este texto pretendeu abordar o papel do administrador no contexto complexo da gestão hospitalar, ouvindo a percepção de Administradores Hospitalares sobre quais são os desafios na gestão de um hospital. Para tanto, inicia-se discorrendo sobre a organização hospitalar, sua história, seus conceitos e suas funções, bem como considerações iniciais sobre o setor de saúde no Brasil. Depois, abordar-se-á o hospital como uma organização de vários saberes, descrevendo a complexidade do hospital, pelo fato de unir várias profissões e saberes em prol de um objetivo, perfazendo vários mundos dentro de um hospital. Adiante, abordaram-se as características de método utilizado no referido estudo, sendo os achados apresentados e discutidos. Por fim, são realizadas considerações acerca dos desafios e papéis do administrador no contexto hospitalar.

A ORGANIZAÇÃO HOSPITALAR E O SETOR DE SAÚDE NO BRASIL

Para Borba (1991), historicamente, a organização hospitalar nasceu em 360 d.C., diferentemente do que pensam Cherubim e Santos (2002), pois, segundo eles, há registros da existência de hospitais anterior a 400 a.C, através de registros da antiga Índia e do

Egito, como crônicas, citações e até inscrições que se assemelhavam a prontuários médicos. Contudo, essas organizações passaram por grande evolução ao longo dos tempos. No entanto, o hospital como instrumento terapêutico, na visão de Foucault (1986), é uma invenção relativamente nova, datada do final do séc. XVIII. Antes disso, o hospital era considerado como instituição de assistência aos pobres, de exclusão e separação. O hospital era um lugar para morrer.

Hoje, o conceito de hospital, decorre da própria definição de saúde, sendo essa sua finalidade primeira, sendo definido pela Organização Mundial da Saúde, no seu Informe Técnico nº 122, de 1957 como “parte integrante de um sistema coordenado de saúde, cuja função é dispensar à comunidade completa assistência à saúde, tanto curativa quanto preventiva, incluindo serviços extensivos à família, em seu domicílio e ainda um centro de formação para os que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas bio-sociais”, tendo, então, como principais funções a prevenção da doença, a restauração da saúde, o exercício de funções educativas e a promoção da pesquisa. (CHERUBIM; SANTOS, 2002).

Entretanto, nas últimas décadas, o conceito de hospital mudou muito, tanto pelo resultado do papel que lhe foi destinado dentro dos sistemas de saúde da maioria dos países, quanto como consequência da necessidade de sobrevivência da organização quando a demanda de serviços é cada vez maior, os custos da assistência são altos e os orçamentos públicos para a saúde são desproporcionalmente baixos (MAGLÓN-LONDOÑO; MOREIRA; LAVERDE, 2000). Essas constantes transformações ao longo do tempo nas organizações hospitalares têm provocado aumento da profissionalização da administração dos hospitais, principalmente no que tange à busca por recursos financeiros. Como foi visto, somente o sistema público não garante a sobrevivência dos hospitais. É necessário buscar outras fontes pagadoras e a saúde suplementar tem sido uma boa alternativa para os hospitais.

O setor saúde pode ser dividido, numa visão mais ampla, em duas partes: o setor público e o setor privado. O primeiro que

é representado pelo Sistema Único de Saúde, o SUS, foi criado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pelas Leis n.º 8.080/1990 e n.º 8.142/1990, Leis Orgânicas da Saúde, com a finalidade de alterar a situação de desigualdade na assistência à saúde da população, tornando obrigatório o atendimento público a qualquer cidadão, sendo proibidas cobranças de dinheiro sob qualquer pretexto. O SUS é destinado a todos os cidadãos e é financiado com recursos arrecadados através de impostos e contribuições sociais pagos pela população e compõem os recursos do governo federal, estadual e municipal (BRASIL, 2017).

Entretanto, apesar de ter como um dos princípios o atendimento a toda população, o SUS não consegue atender a toda demanda e abre espaço para a chamada Saúde Suplementar, que representa grande parte da saúde privada no Brasil. O setor de saúde suplementar reúne empresas operadoras de planos de saúde, médicos, enfermeiros, dentistas e outros profissionais, além de hospitais, laboratórios e clínicas em uma rede prestadora de serviços de saúde que atende aos consumidores de planos privados de assistência à saúde.

No Brasil, pode-se afirmar que a saúde suplementar possui duas fases: pré e pós-regulamentação (CARNEIRO, 2009). Esse segmento é regulado pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), cuja criação se deu pela Lei nº 9.961/2000 – que também definiu a sua finalidade, estrutura, atribuições, sua receita, a vinculação ao Ministério da Saúde e a sua natureza. A ANS tem por finalidade institucional promover a defesa do interesse público na assistência suplementar à saúde, regular as operadoras setoriais – inclusive quanto às suas relações com prestadores e consumidores – e contribuir para o desenvolvimento das ações de saúde no País (BRASIL, 2017).

Hoje, no Brasil, existem mais de 48 milhões de usuários de planos privados de saúde, sendo que há dez anos eram pouco mais de 37 milhões. A cobertura é de 24,7%, na região Sudeste, de 36,1% e na média da região Nordeste, é de 12,3% (BRASIL, 2017).

Observa-se, portanto, a importância do mercado de saúde suplementar para a sobrevivência dos hospitais brasileiros, sendo bastante importante que esses desenvolvam ferramentas de gestão mercadológica, como indicadores, para que consiga manter-se competitivo.

GESTÃO HOSPITALAR: A COMPLEXIDADE DE UMA ORGANIZAÇÃO DE VÁRIOS SABERES E ESTRUTURAS

Sabe-se que uma das funções do hospital é a formação de profissionais da área de saúde, bem como a produção de pesquisas nas diversas ciências que englobam o trabalho no hospital. Portanto, o conhecimento é uma das principais características dessa organização. Essa configuração traz uma série de desafios, desde a estruturação organizacional, até o relacionamento entre os vários saberes atuantes no hospital, com vistas a atender às pessoas que nele procuram satisfazer suas necessidades, seus clientes/pacientes.

Toda essa complexidade advém da natureza da organização hospitalar, visto que é composta por vários fatores de origens interna e externa. Internamente, podemos citar: a variedade de profissões que atuam no hospital, onde cada uma tem suas diretrizes e prioridades; o caráter urgente das decisões; os diversos níveis de graduação; a diversidade de negócios numa só organização; o caráter ininterrupto do serviço; o alto custo em manter os serviços funcionando com qualidade; a diversidade de interesses, etc. (SEIXAS; MELO, 2004).

No ambiente externo, a complexidade assume uma proporção ainda maior, pois o hospital lida com questões alheias à sua vontade, que na maioria das vezes extrapolam seus limites de governabilidade. São problemas oriundos das relações com as fontes pagadoras, seja o SUS ou a Saúde Suplementar, das mudanças na política econômica, das variações demográficas, da interferência da indústria farmacêutica e tecnológica, das variações epidemiológicas da população

atendida, da movimentação da concorrência, dentre tantas outras origens.

O HOSPITAL COMO A BUROCRACIA PROFISSIONAL DE MINTZBERG

Segundo Mintzberg (1979), cada organização apresenta seis tipos de elementos básicos, seis forças, que se encontram em constante comunicação, a saber:

Vértice Estratégico – formado pela alta administração, onde estão incluídos, os conselhos de administração, gerências e pessoal de apoio (*staff*). Tendo como objetivo proporcionar a todos os colaboradores as diretrizes necessárias para que a organização atinja os seus objetivos.

Núcleo Operacional – constituído por todas as funções operacionais que executam os trabalhos de base relacionados com a produção de bens ou serviços, a área fim da organização. Dos quais se incluem a transformação de *inputs* em *outputs*.

Linha Hierárquica Média – constituída pelos gestores intermediários, lideranças funcionais e operacionais, chefes de serviço, etc., que têm como principal função fazer a ligação entre o vértice estratégico e o centro operacional, através de uma hierarquia.

Tecnoestrutura – constituída por analistas, engenheiros, contabilistas, responsáveis pelo planejamento e pela organização de métodos, os quais visam padronizar processos organizacionais.

Logística – área especializada pode ser terceirizada ou não. Dá suporte às operações da empresa que não estejam ligadas à sua atividade-fim, como por exemplo: Relações Públicas e Jurídico.

Ideologia – diz respeito às crenças, valores e tradições que distinguem as organizações. É a “parte viva” da organização.

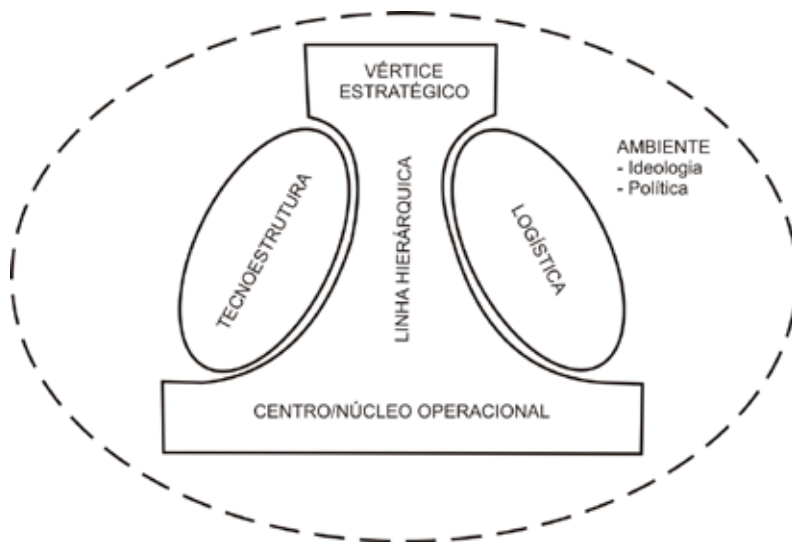


Figura 1 – Configurações Organizacionais de Mintzberg

Fonte: MINTZBERG, H. *The Structuring of Organizations*, 1979.

Henry Mintzberg (1979) retrata a estrutura hospitalar como uma burocracia profissional. Trata-se de uma organização muito diferenciada vertical e horizontalmente, cujo poder está situado no núcleo operacional, sendo a autoridade de competência baseada no profissionalismo. Essa estrutura funciona através das qualificações e competências dos profissionais que ali operam. O surgimento deste tipo de organização deveu-se à procura de uma estrutura que pudesse valorizar profissionais altamente qualificados e especializados em detrimento da especialização funcional. Pretendeu-se dar mais relevo à especialização das qualificações individuais do que na divisão de trabalho.

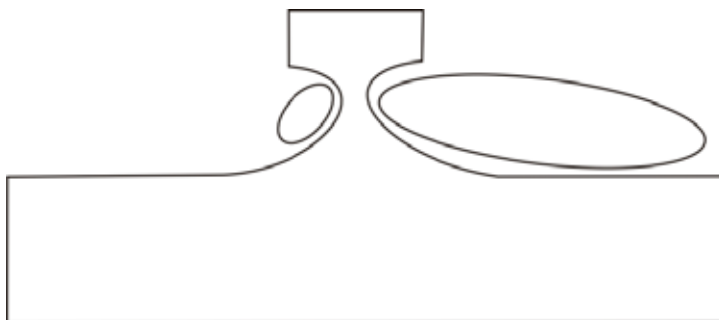


Figura 02 – Burocracia profissional

Fonte: MINTZBERG, H. *The Structuring of Organizations*, 1979

Nesse prisma, os serviços de apoio existem apenas para servir o núcleo operacional. A tecnoestrutura e a linha hierárquica média são elementares no centro operacional. O principal mecanismo de coordenação das atividades é a padronização das qualificações, cujos parâmetros de concepção correspondentes são a formação e a socialização. O hospital recruta profissionais devidamente formados e socializados e dá-lhes autonomia para execução do seu trabalho. O médico trabalha de modo quase autônomo, e está próximo do cliente. Ele faz o diagnóstico e aplica a cada caso a prescrição que considera adequada. O hospital, na condição de burocracia profissional, se diferencia muito das burocracias mecânicas, no modo em que os profissionais obedecem a regras, valores, normas éticas e códigos profissionais e não a uma hierarquia da organização. Essa cultura profissional é impressa durante a longa formação e prática desses profissionais, na maioria das vezes, supervisionada por colegas e pelas associações profissionais. Grande parte do poder situa-se na base da hierarquia, cada profissional trabalha com os seus pacientes/clientes e submete-se apenas ao controle dos seus colegas/escola/conselhos profissionais que o formaram e socializaram, ou seja, são

eles que têm o direito de censurá-lo em caso de erro profissional ou contestação de prática profissional.

O vértice estratégico confere poder e autonomia aos profissionais porque a complexidade e a urgência do trabalho, bem como a necessidade de abordagem casuística dificultam o controle por um superior hierárquico (não profissional). O progresso na carreira obedece a critérios profissionais e a habilidade de resolver problemas complexos, sendo o poder concentrado na competência profissional. Fazendo com que o profissional se identifique mais com a sua profissão do que com a organização onde atua. Esse profissional legitima seu poder na organização, não apenas pelo controle sobre o seu trabalho, mas por controlar as decisões administrativas que lhes dizem respeito, ou seja, influenciada pelo seu papel. Por isso, ele próprio faz parte também do trabalho administrativo, e participa em órgãos e comissões.

OS DIFERENTES MUNDOS DO HOSPITAL GERAL SEGUNDO MINTZBERG E GLOUBERMAN

Na visão de Glouberman e Mintzberg (2001), analisando os sistemas de saúde dentro de uma visão mais ampla, identificam-se quatro vertentes, chamados de diferentes “mundos” dentro de um hospital: cuidado (enfermeiros), cura (médicos), controle (administradores) e comunidade (mantenedores). Esses mundos funcionam na maior parte de maneira autônoma, porém com formas de pensar muito diferentes. Essa seria, segundo os autores, uma das razões pela qual o controle do sistema se torna complexo. Os autores ainda afirmam que existe uma divisão (fronteira) entre as profissões, inibindo a comunicação, dificultando a compartilhamento de conhecimento, mesmo entre profissionais que interagem com a assistência ao paciente, a exemplo dos médicos e enfermeiros. Os esforços atualmente têm se voltado para evidenciar a importância da gestão

na busca de uma coordenação entre esses quatro mundos, já que em hospitais esse processo não é homogêneo.

Um hospital tem muitos tomadores de decisão, com objetivos quase sempre diferentes, o que torna a eficiência de sua gestão virtualmente impossível. Essa complexidade deriva do fato de existir, no “mundo da saúde”, quatro diferentes “mundos” com importantes implicações na gestão de um hospital. Cada grupo reproduz diferentes conjuntos de atividades, modos de organização, irreconciliáveis conjuntos de pensamentos, sentimentos, emoções e percepções, e enquanto essas permanecerem desconectadas, nada de fundamental irá se modificar. O modelo esquemático desses quatro mundos está reproduzido na Figura 3 a seguir.

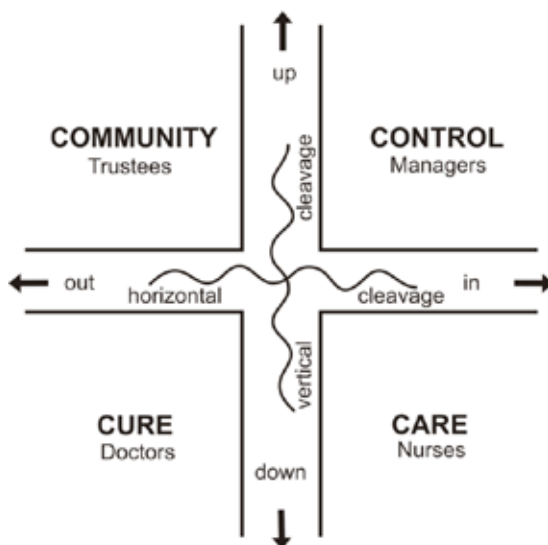


Figura 3 – Os 4 Mundos de um Hospital

Fonte: Mintzberg e Glouberman (2001)

Seguindo a linha de raciocínio, os autores afirmam que, no esquema proposto, médicos e enfermeiros administram ‘para baixo’, devido ao seu foco na atenção ao paciente; administradores e mantenedores gerem ‘para cima’, atendendo aqueles que controlam ou financiam a instituição. Indo além, administradores e enfermeiros, que são funcionários, gerem a instituição ‘para dentro’; enquanto que médicos e mantenedores gerem ‘para fora’, uma vez que não são funcionários e não estão sujeitos à autoridade formal do hospital. Nessa configuração, o hospital acaba não sendo uma organização, mas quatro, estruturadas em si e de forma independente.

Entretanto, “no funcionamento normal da organização hospitalar, esses mundos interagem entre si dinamicamente e tendem a desenvolver naturais coalizões de poder, porém os grupos diagonalmente opostos estão menos inclinados a realizar coalizões” (NAÍRIO, 1998, p. 55).

Mundo da cura

Os médicos se localizam no quadrante “para baixo” e “para fora”, pois estão diretamente ligados à atenção ao paciente, porém não se vêem como parte da estrutura hospitalar, visto que não se reportam à hierarquia formal da organização. Eles trabalham no hospital, mas não para ele, ainda que o seu trabalho esteja direta e intimamente ligado ao hospital, em sua consciência é apenas um lugar para exercer suas habilidades. Com isso, são leais à sua profissão, não ao local onde suas atividades são praticadas. Eles estão envolvidos, porém não comprometidos, igualmente ao “mundo da comunidade”. O trabalho desses profissionais é intermitente, ao contrário da equipe de enfermagem, que dispensa cuidados contínuos aos clientes. O envolvimento daqueles é fundamentalmente intervencionista.

Mundo dos cuidados

Este mundo é formado pelas unidades de enfermagem do hospital voltadas “para dentro” e “para baixo” da organização, estando assim profundamente ligadas às suas operações, bem como comprometidas com a instituição e com a prestação de cuidados de forma bastante contínua. Nos hospitais, é possível verificar nitidamente a diferença entre os mundos da cura e dos cuidados, os enfermeiros são funcionalmente subordinados aos médicos, praticam a maioria dos cuidados, contudo os últimos se consideram os únicos responsáveis pela cura, e os primeiros são ostensivamente a favor deles. Mas, quando consideradas em termos das quatro formas de intervenção incursão, ingestão, manipulação e mediação, essa distinção tende a desaparecer.

Mundo do Controle

O “mundo do controle”, representado pela administração hospitalar, dirige-se “para o dentro” e “para cima”, pois não estão diretamente ligadas às operações de contato direto com o paciente. Os administradores foram introduzidos no hospital para dar apoio aos médicos-chefes, e, com o passar do tempo, eles emergiram assumindo responsabilidades que eram de seus próprios direitos. Entretanto, para Glouberman e Mintzberg (2001), isso é em parte uma ilusão, pois esses gerentes estão acomodados em suas hierarquias administrativas de autoridade formal, que é o seu princípio de organização. Porém, na perspectiva dos mais influentes membros, os médicos, essa hierarquia de funções é muito menos importante do que a sua hierarquia de práticas médicas. A autoridade formal destinada aos administradores, normalmente é exercida sobre outros membros da comunidade hospitalar, especialmente aqueles com menos capacidade de reivindicar mudanças e direitos, de acordo com a sua posição profissional.

Essa situação também ocorre devido à falta de conhecimento e habilidades que muitos dos gestores apresentam em relação às operações clínicas, tornando quase impossível cruzar a barreira, chamada pelos autores de grande divisão. O que faz deles “intrusos”, na visão de alguns profissionais da organização hospitalar. Com isso, afirmam os autores, em face de demandas insaciáveis, os gestores alocam alguns recursos onde eles devem, controlam a dispersão de outros onde podem, e acima de tudo trabalham as linhas onde os vários profissionais, que gostam de fingir que pode funcionar de forma independente, se encontram, todavia isso não é tarefa fácil. Externamente, eles têm apresentar seus hospitais ao mundo, fazendo pressão para as suas necessidades e causas, dando a ilusão de harmonia interna. A solução para os entraves desse grupo com os demais, principalmente com o de cura, é a busca de cooperação entre as partes.

Mundo da Comunidade

Nesse quadrante, encontra-se a comunidade e seus representantes que constituem a entidade mantenedora do hospital. Neste grupo, a hierarquia não é tão acentuada quanto nos demais. Além de não estarem diretamente conectados à operação do hospital, tampouco pertencem à hierarquia administrativa do mesmo, estando voltados assim na estrutura “para fora” e “para cima”. A principal função desse mundo é a de supervisão das atividades da organização hospitalar. Segundo Nairio (1998), hospitais são caracterizados por elevada diferenciação e pouca interação entre as partes que o compõe, permeada de natural tensão entre os profissionais nela atuantes, o que traz substantivas dificuldades ao administrador hospitalar, que busca harmonização e equilíbrio da organização. De acordo com a afirmativa, aproximar os “quatro mundos” quebrando as barreiras existentes entre eles, buscar um gerenciamento mais colaborativo e participativo, são pré-requisitos fundamentais para o

aprimoramento da atenção ao paciente, bem como para o alcance pleno dos objetivos da organização hospitalar.

MÉTODOS

Quanto aos fins, a pesquisa é considerada exploratória. Exploratória, porque buscou através de pesquisa não estruturada, compreender a gestão hospitalar, sua complexidade e seus conceitos, num primeiro momento, e depois entender a percepção de alguns gestores hospitalares acerca do que eles consideram como desafios para a gestão hospitalar.

Quanto aos meios, a pesquisa é enquadrada como pesquisa de campo, pois buscou identificar a percepção dos oito gestores hospitalares de seis hospitais. É também bibliográfica, por buscar entender a complexidade da gestão hospitalar através de pesquisa em livros, artigos e monografias.

Durante o período de 20 de maio a 02 de junho de 2017, foi perguntado aos administradores hospitalares o que, na visão do gestor, era considerado como desafio na sua prática enquanto Administrador Hospitalar, dentro de um enfoque interno e externo. Depois, os resultados foram analisados e discutidos a partir da Análise de Conteúdo, que segundo Vergara (2010, p. 15), “é considerada uma técnica para tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para atingir os achados deste estudo, buscou-se a opinião de administradores hospitalares de vários hospitais, de alta complexidade em sua maioria. Ao todo, foram convidados a participar 20 administradores, porém, apenas 8 responderam ao chamado. No quadro abaixo, segue o perfil dos respondentes.

Quadro 1 – Perfil dos administradores hospitalares respondentes

| Respondente | Porte | Complexidade | Perfil Assistencial | Gênero | Área | Cidade |
|--------------------|--------------|---------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Adm. Hospitalar 01 | Médio | Alta | Hospital Geral | Masculino | Administração Geral | Maceió |
| Adm. Hospitalar 02 | Pequeno | Alta | Hospital Especializado | Feminino | Administrativa e Financeira | Maceió |
| Adm. Hospitalar 03 | Grande | Alta | Hospital Geral | Masculino | Recursos Humanos | Maceió |
| Adm. Hospitalar 04 | Grande | Alta | Hospital Geral | Feminino | Assistência | Maceió |
| Adm. Hospitalar 05 | Grande | Alta | Hospital Geral | Feminino | Unidades de Internação | Maceió |
| Adm. Hospitalar 06 | Médio | Média | Hospital Especializado | Feminino | Administração Geral | Maceió |
| Adm. Hospitalar 07 | Grande | Alta | Hospital Geral | Feminino | Comercial e Marketing | Porto Alegre |
| Adm. Hospitalar 08 | Grande | Alta | Hospital Geral | Masculino | Comercial | São Paulo |

Fonte: Coleta de dados

Os administradores foram convidados a responder a seguinte questão: Quais são os maiores desafios (internos e externos) do gestor hospitalar, em sua opinião? Abaixo a transcrição das opiniões dos 8 administradores.

Quadro 2 - Principais desafios na percepção do Administrador Hospitalar

| Adm. Hosp. | Percepção |
|-------------------|---|
| 01 | <i>“Os principais são envolvimento do corpo clínico, relacionamento com fontes pagadoras (interesses conflitantes), mercado não disponibiliza RH com qualificação, administrativo e apoio principalmente.”</i> |
| 02 | <i>“Internos: 1 - Adesão do corpo médico aos protocolos e cultura da instituição; 2 - O Avanço de novas tecnologias. Externos: 1 - Vulnerabilidade comercial (Alagoas como um todo), isso se refere ao fato estarmos num estado com apenas 13% da população coberta por planos de saúde, o que gera números mínimos de atendimentos em relação aos grandes centros. Dessa forma temos baixo poder de barganha, porque não temos volume para negociar melhor com os fornecedores. Por outro lado, as operadoras acabam pagando menos pelos nossos serviços e nós temos que manter o mesmo padrão de atendimento de outros hospitais que recebem bem mais. Além da alta concentração de beneficiários na Unimed; 2 - Credibilidade, vejo que ainda é um grande desafio fazer com que as operadoras vejam os hospitais como parceiros e não como entidades que trabalham para explorá-los, além do corpo clínico, que muitas vezes acredita que não está recebendo tudo que realiza. Temos um portal da transparência onde ela podem acessar suas contas e repasses, mas ainda assim, vejo que paira um sentimento de desconfiança, muitas causado pela própria desorganização deles.”</i> |
| 03 | <i>“Dois Internos: 1. Desenvolver cultura de gestão na liderança (visão de “dona do negócio”, foco em resultados e capacidade de engajar equipe). 2. Executar com base em planejamento. Externo: cultura de gestão, no mercado tem poucos Gestores hospitalares.”</i> |

| Adm. Hosp. | Percepção |
|---------------|--|
| 04 | <i>“Segurança assistencial e sustentabilidade financeira e ambiental, pilares imprescindíveis para a excelência da gestão”.</i> |
| 05 | <i>“Associar conceitos de administração e finanças à humanização, segurança do paciente, políticas públicas e sobrevivência no mercado”</i> |
| 06 | <i>“Interno: Creio que desdobramento do Planejamento Estratégico em uma visão mais macro. Externo: Atualmente a instabilidade política. Manter-se com bom desempenho nesse cenário não é para todos.”</i> |
| 07 | <i>“Temos muitos grandes desafios na gestão hospitalar. Mas se escolher 1 na minha opinião é interno fazer uma medicina e assistência de excelência com desfechos monitorados. Externo os modelos de remuneração compatíveis com a qualidade do prestador.”</i> |
| 08 | <i>“Os maiores desafios internos são controle e acompanhamento dos custos, parametrização e atualização do sistema, análise e controle de glosas c/ retroalimentação do sistema, ticket médio após glosa, prazo final da negociação de glosas, controle de gastos de materiais comuns no CC, implantação de web service, gestão da qualidade do corpo clínico e turn over. Os externos: glosas absurdas no seu conteúdo nos dando a sensação de ganho de tempo no prazo de pagamento, imposição de pacotes c/ preços fora da realidade, possível movimento p/ tabela própria de mat/med, dificuldade de negociação para adoção da CBHPM, atualização dos contratos c/ cláusulas justas e equilibradas, cumprimento do prazo de reajuste anual, dificuldade de interlocução qualificada no credenciamento das operadoras e programa de incentivo de HM médico por parte de alguns hospitais”.</i> |

Fonte: Coleta de Dados

Pode-se perceber que existe uma tendência na identificação de desafios na gestão hospitalar pelos administradores. Quando se observa os desafios internos, percebe-se que a os mesmos se concentram em: relação com o corpo clínico (envolvimento dos médicos); conciliar assistência segura com humanização e finanças; execução do planejamento estratégico; eficiência operacional e controles internos e recursos humanos.

Relação com o corpo clínico (envolvimento dos médicos)

Com relação a este tema, nota-se semelhança com o texto de Vecina Neto e Malik (2007, p. 838), onde afirmam que “uma das questões mais complexas da gestão da prestação de assistência médico hospitalar é o envolvimento do médico na solução dos problemas e no desenho dos novos processos”. Ainda com referência à importância de uma boa relação com o corpo clínico para se buscar resultados favoráveis na gestão hospitalar, Scárdua (2011) afirma que:

a aplicação de estratégias de sensibilização dos profissionais do corpo clínico, assim como a assimilação das recomendações, pode resultar na geração de um ambiente de cumplicidade e fidelização, que seja altamente desejável aos gestores das organizações de saúde, criando condições necessárias para adotar um novo caminho, no qual toda a cadeia produtiva do setor, acrescida pelas empresas dos planos de saúde, indústria de insumos e usuários do sistema, consiga enxergar um horizonte de benefício mútuo.

Observou-se na pesquisa em tela que existe imensa preocupação dos administradores hospitalares com a relação com os médicos. Tal preocupação denota da constatação de que sem a adesão desses profissionais, fica praticamente impossível implementar ações de qualidade, de gestão, de novos serviços, de padronização de mate-

riais, medicamentos, equipamentos, entre outras ações importantes para a sobrevivência e o crescimento do hospital.

Conciliar assistência segura com humanização e finanças

Ainda na visão de Scárdua (2011), “o modelo vigente faz com que, pelas carências de visão, pelo imediatismo da gestão, pela não compreensão (ou até pelo não conhecimento) dos custos do setor, a cadeia de valor do setor tenha um comportamento autofágico, com baixa tendência a construir movimentos sinérgicos”. Tal afirmação se alinha com os achados agrupados nesse item.

Criar uma sinergia entre esses três fatores (assistência segura, humanização e finanças) não é tarefa fácil na administração hospitalar, pois cortar custos, ao mesmo tempo atender as necessidades dos pacientes e prover uma assistência segura para os mesmos, necessita de uma visão de longo prazo, valorizando toda a cadeia de valor do hospital, bem como as relações estratégicas.

Execução do planejamento estratégico

Planejar em um ambiente tão complexo quanto um hospital é uma tarefa desafiadora por si só, entretanto, executar aquilo que foi planejado é ainda mais difícil. A execução do planejamento estratégico é uma das tarefas mais difíceis dos executivos de qualquer organização.

Essa complexidade, segundo Kaplan e Norton (1997), advém de quatro barreiras: visão e estratégia impossíveis de serem executadas; estratégias planejadas sem a alocação de recursos; ausência de *feedback* estratégico e dissociação da estratégia com metas dos diferentes setores. Em hospitais, essas barreiras se potencializam, exatamente pela complexidade já abordada neste texto.

Eficiência operacional e controles internos

Segundo Scárdua (2011), “Aprimorar a gestão. Tanto o setor público quanto o privado têm que fazer um voto de busca da eficiência. Isto implica em uma nova disposição para a gestão, usando informações, com gerenciamento de custos e pesadamente baseada em processos informatizados”.

Exatamente por se classificar como uma burocracia profissional, um hospital tem o desafio de obter maior eficiência operacional. A correta utilização de recursos, com custos controlados, porém sempre focado na qualidade e na satisfação dos clientes, bem como a eficiente utilização da capacidade instalada, exige de um hospital uma eficiência operacional, associada a controles internos para mensuração dos resultados.

Recursos Humanos

Esse item, com relação aos desafios internos, se desdobra em dois outros: a cultura de liderança, que busca o engajamento das pessoas a objetivos e resultados; e a rotatividade de pessoal, que ocasiona também a necessidade de políticas de retenção de talentos.

Robbins (1999) afirma que a alta taxa de movimentação de pessoal é capaz de interromper o bom funcionamento de uma organização, quando indivíduos treinados e experientes deixam de fazer parte da equipe. Por outro lado, Simon (1979) enfatiza que a liderança fundamenta-se em um relacionamento baseado na confiança e na credibilidade. Tal característica torna-se imprescindível para o engajamento de pessoas.

Quando se analisa os desafios externos, observa-se uma concentração nos seguintes fatores: relacionamento com as fontes pagadoras; oferta de pessoas qualificadas pelo mercado e fatores macroeconômicos.

Relacionamento com as fontes pagadoras

O mercado de saúde é um setor altamente complexo, não só por cuidar da vida de pessoas, mas também por ter uma das relações comerciais mais conflituosas entre os diversos atores que atuam no segmento, em especial no que tange ao relacionamento entre operadoras de saúde e prestadores de serviços, e suas consequências para o consumidor (CARNEIRO; TANSKI, 2012).

No meio desse cerne tem o consumidor (paciente), que na maioria das vezes é o maior prejudicado nessa relação de conflito, como, por exemplo, quando há um impasse na negociação entre prestadores e operadoras, quando o primeiro suspende o atendimento dos usuários do segundo para obter barganha. Portanto, tal relação é essencial para a busca da satisfação do cliente/paciente. Sem uma relação harmônica entre esses atores, não há uma propensão à satisfação do usuário. Entende-se também como fonte pagadora o SUS, como fonte pública.

Oferta de pessoas qualificadas pelo mercado

Segundo Fajardo Ortiz (1972), os problemas da gestão da saúde se referem entre outras coisas à questão da qualificação e insuficiência de pessoal. Os administradores hospitalares manifestaram como desafio externo a busca por profissionais qualificados, tanto de áreas administrativas, quanto de áreas técnicas e operacionais.

No Brasil, atualmente se percebe a situação é parecida e mesmo existindo bons investimentos na área da saúde, sempre haverá necessidade de um profissional qualificado que saiba utilizar os recursos de forma correta, buscando uma maior efetividade na gestão dos recursos.

Fatores macroeconômicos

Fatores demográficos, ausência de políticas públicas, bem como a atual instabilidade política foram os fatores citados pelos administradores hospitalares como desafios macroeconômicos que dificultam a atuação do hospital, gerando ainda mais a necessidade de manter-se eficiente.

Essa afirmação pode ser amparada pela concepção de Motta e Vasconcelos (2008) sobre a inserção de uma organização no modelo do sistema aberto, que é compreendido como um complexo conjunto de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se no presente estudo que o hospital é, de acordo com os achados, uma das organizações mais complexas para se administrar, exigindo do gestor não só formação acadêmica de qualidade, mas também uma série de características comportamentais que são requeridas para que os mesmos possam fazer frente aos desafios diários.

Talvez os maiores desafios sejam oriundos das relações que são estabelecidas no ambiente hospitalar, tais como, relações com médicos, que em grande parte dos hospitais não se fazem por meio do vínculo empregatício; relação com empregados dos mais variados níveis hierárquicos, de graduação e de abrangência de conhecimentos e comportamentos; relação com sindicatos de várias categorias profissionais; relação com fontes pagadoras, constituindo uma das mais complexas relações comerciais; relações com o governo, seja na contratação de serviços para atendimentos ao SUS, ou até na relação com agentes reguladores; relação com parceiros, podendo ser desde outras organizações hospitalares até terceirizados; relação com o mercado fornecedor, que também é complexa, pois existe

muita pressão da indústria pelo incremento e pela adesão de novas tecnologias; entre outras importantes relações.

Constatou-se que, de fato, o hospital possui vários mundos, conforme proposto por Glouberman e Mintzberg (2001), sendo que cada um deles exige do hospital uma visão sistêmica, pois esses vários mundos possuem apenas um cliente, o paciente. Portanto, conclui-se que o papel do administrador hospitalar nesse cenário é de um profissional com visão sistêmica, com capacidade de mediar conflitos, engajando pessoas de diferentes necessidades e objetivos pessoais em prol de um objetivo único, que em último estágio, busca uma assistência de qualidade e uma boa experiência para o paciente, razão de existir de um hospital.

REFERÊNCIAS

ANS. **Dados e indicadores do setor**. 2017. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/>>. Acesso em: 27 maio 2017.

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 50**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/legislacao#/visualizar/29436>>. Acesso em: 28 maio 2017.

BORBA, V. R. **Administração hospitalar: princípios básicos**. São Paulo: CEDAS, 1991.

BRASIL. **Entenda o SUS**. 2017. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/>>. Acesso em: 27 maio 2017.

CARNEIRO, C. A. S. **Marketing de relaciones y negociación en la relación entre prestadores de servicios, operadoras de salud y cliente final: la búsqueda de un modelo integrador**. 2009. 241 f. Tese (Doutorado)–Curso de Administração, Universidad Nacional de Misiones, Posadas, 2009.

CARNEIRO, C. A. S.; TANSKI, N. C. Marketing de relaciones y negociación en la relación entre prestadores de servicios, operadoras de salud y cliente final: la búsqueda de un modelo integrador. **Vis. futuro**, Miguel Lanus, v. 16, n. 2, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082012000200006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2017.

CHERUBIN, N. A.; SANTOS, N. A. dos. **Administração hospitalar: fundamentos**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

DRUCKER, P. **Administração: responsabilidades, tarefas e práticas**. São Paulo: Pioneira, 1975.

FAJARDO ORTIZ, G. **Teoría y práctica de la administración de la atención médica y de hospitales**. México: La Prensa Médica Mexicana, 1972.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Organização e tradução de Robert Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

GLOUBERMAN, S.; MINZBERG, H. Managing the care of health and the cure of disease—Part I: Differentiation. **Health Care Manage Review**. Gaithersburg, v. 26, n. 1, p. 56-92, 2001. Disponível em: <https://flora.insead.edu/fichiersti_wp/inseadwp1998/98-50.pdf>. Acesso em: 30 maio 2017.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. São Paulo: Editora Campus, 1997.

LONDOÑO, G. M.; MOREIRA, R. G.; LAVERDE, G. Pontón. **Administração hospitalar**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2003.

MALIK, A. M.; TELES, J. P. Hospitais e programas de qualidade no estado de São Paulo. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 41, n. 3,

p. 51-59, set. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902001000300006>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes**. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. **The structuring of organizations**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. de. **Teoria geral da administração**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

NAÍRIO, A. A. P. S. **O Trabalho do administrador hospitalar no gerenciamento do dia-a-dia dos hospitais filantrópicos gerais de grande porte no estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Administração)–Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.

ROBBINS S. P. **Comportamento organizacional**. Tradução Christina Ávila deMenezes. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

RUTHES, R. M.; CUNHA, I. C. K. O. Os desafios da administração hospitalar na atualidade. **Revista RAS**, v. 9, n. 36, jul-set, 2007.

SCÁRDUA, S. M. F. Gestão do corpo clínico enquanto instrumento de diferenciação organizacional. **Rev. adm. saúde**, v. 13, n. 51, p. 77-84, abr.-jun. 2011.

SEIXAS, M. S.; MELO, H. T. Desafios do administrador hospitalar. **Revista Gestão & Planejamento**, v. 1, n. 10, p. 16-20, 2004.

SIMON, H. A. A behavioral model of rational choice. **Quarterly Journal of Economics**, v. 69, [s.n.], p. 99-118, 1995.

VECINA NETO, G.; MALIK, A. M. Tendências na assistência hospitalar. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 825-839, ago. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000400002>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.

Capítulo III

Criatividade: um desafio para a Inovação em Saúde

Andrea Queiroz Vilas Boas

Carolina Freitas Lins

Tâmara Bárbara Silva Gomes

Handerson Jorge Dourado Leite

CRIATIVIDADE: UM DESAFIO PARA A INOVAÇÃO EM SAÚDE¹

A criatividade é uma característica do ser humano que pode ser observada desde os primórdios da humanidade. Cada dificuldade vivenciada permite que, através da criatividade, o indivíduo possa desenvolver formas de superar os obstáculos. Em termos de definição, a criatividade, segundo o dicionário Aurélio (2010), significa a capacidade de inventar, qualidade de quem tem ideias originais. Já de acordo com alguns especialistas no assunto, ela corresponde à habilidade que o homem possui de desenvolver soluções novas para problemas (antigos ou recentes). Por outro lado, inovação consiste em utilizar a criatividade para modificar (seja personalizando ou aperfeiçoando) um modelo pré-existente. Na verdade, correspondem a dois conceitos intimamente relacionados: criar e inovar caminham de mãos dadas, contribuindo para o avanço da sociedade.

INTRODUÇÃO

Existem vários fatores que contribuem para amplificar ou restringir a característica criativa no ser humano. No entanto, faz-se necessário entender que agir com criatividade não significa inventar coisas ou situações desrespeitando regras. Pelo contrário, em todo o ato criativo e inovador deve existir planejamento e organização, de forma a partir do pensamento racional para construir novas equações para os problemas com suas respectivas soluções, potencializando a inteligência e atuando de forma humanizada. Assim, criatividade e inovação são consideradas ferramentas fundamentais no processo de gestão por competência.

¹ Esta pesquisa foi parcialmente obtida de Dissertação de Mestrado em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) no Instituto de Saúde Coletiva da UFBA

Dessa forma, neste capítulo pretende-se aprofundar os conceitos de criatividade e inovação, resgatando seu histórico e demonstrando exemplos de sua aplicação prática. Além disso, será feita uma abordagem sobre a importância da criatividade no setor saúde, desde seu uso nas instituições de ensino superior durante a graduação dos profissionais da saúde, passando pela utilização de recursos tecnológicos criativos/ inovadores e alcançando os métodos de incentivo a sua aplicabilidade, incluindo os laboratórios e bancos de inovações.

BREVE HISTÓRICO DA CRIATIVIDADE

Desde o seu surgimento como espécie, o homem luta pela sua sobrevivência e bem estar, desenvolvendo meios criativos que permitissem a sua multiplicação, o entendimento da natureza e a construção de equipamentos que melhorassem suas vidas. No entanto, a criatividade durante muito tempo ficou marginalizada na ciência, primeiro por ser um assunto realmente complexo e, em segundo lugar, por existirem correntes filosóficas no século XVIII que a relacionavam com quadro de loucura.

O desenvolvimento científico é um item necessário para a prática da criatividade na área da saúde, o século XIX, apresentou como limitações na Medicina, o caráter passivo diante de condições imponderáveis. Eram necessários experimentos ativos em ambientes controlados, visando o surgimento de uma Medicina experimental, composta de Fisiologia, Patologia e Farmacologia.

Alex Osborne nos anos 30 fez uma descrição sobre Brainstorm nos Estados Unidos, iniciando os estudos e investigações a cerca da criatividade. Apenas no final do século XIX, um fato importante para a Medicina ocorre através da revolução da bacteriologia, com os químicos Pasteur e Koch como personagens importantes dessa nova etapa.

Para Duailibi e Simonsen Jr. (1990), a criatividade é uma técnica solucionadora de problemas que pode ser aplicada em

qualquer área ou profissão. Atualmente, não apenas os gênios são considerados criativos. Na verdade, existem percentuais distintos de criatividade em todos os seres, que pode ser utilizada inclusive nas tarefas do cotidiano.

O século XX foi marcado pela existência de duas grandes guerras mundiais que proporcionaram um grande avanço tecnológico na humanidade. É importante ressaltar que esse desenvolvimento da tecnologia para “destruição” gerou algo a serviço da melhoria das vidas das pessoas, como exemplo o surgimento dos aparelhos de ultrassonografia, provenientes dos radares e sonares utilizados nas guerras.

Na segunda metade do século XX, a ciência e a arte se uniram numa nova era, chamada pós-industrial. Buscou-se aproveitamento do tempo e otimização da quantidade de bens produzidos. Atualmente, sabe-se que a globalização e a tecnologia agindo de forma conjunta, aceleram o processo de criatividade e inovação.

DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE

Segundo Barbosa (2003), a criatividade se relaciona com a interação entre o indivíduo e o seu ambiente. Na verdade, não existe um mecanismo ou procedimentos que ensinem a pessoa a ser criativa. A criatividade existe dentro de todo ser humano, podendo ser ampliada ou obscurecida. A atitude criativa vem da necessidade intrínseca do ser humano de se desenvolver através de seu próprio potencial. Inicialmente, ocorrem de forma intuitiva, mas com o passar do tempo e com as experiências adquiridas, passam a ser aperfeiçoadas. O homem passa a entender e ter consciência de seus atos criativos, apesar de que alguns deles possam parecer “inconscientes”.

A criatividade não depende apenas da relação interpessoal ou do indivíduo com seu ambiente de trabalho. Na verdade, vai além da interação destes fatores com o contexto sociocultural. Ela perpassa por algo inato que ultrapassa a barreira da temporalidade e que vem com o indivíduo como parte de sua formação. São consideradas

habilidades criativas aquelas que permitem ao indivíduo associar conceitos até então independentes e a conhecer novas maneiras de pensar e interagir com o meio e com outras pessoas. Dessa forma, percebe-se que as atitudes criativas para existirem, precisam de seres humanos observadores, mas ao mesmo tempo contestadores, que não aceitam as verdades como inquestionáveis.

Por outro lado, deve-se lembrar de que o ambiente em que o homem vive tem fundamental importância para o desenvolvimento e estímulo de sua criatividade. Desde o ambiente cultural, passando pelo familiar e alcançando o corporativo, colaborando na formação do pensamento e na liberdade de expressão do indivíduo. Para uma boa criatividade, a percepção de lacunas ou de situações desconfortantes são importantes para a geração de ideias e hipóteses.

A faixa etária é um fator importante ao se falar de desenvolvimento da criatividade. Em uma pesquisa avaliando crianças desde os 5 até os 15 anos, foi observado um crescimento inverso da criatividade em relação a idade dos indivíduos, sendo portanto negativa a correlação entre idade e criatividade (Quadro 1).

Quadro 1 – Percentual de indivíduos altamente criativos em relação à faixa etária.

| Idade (anos) | Pessoas testadas | Indivíduos altamente criativos |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 5 | 1600 | 98% |
| 10 | 1600 | 30% |
| 15 | 1600 | 12% |
| >25 | 200000 | 2% |

Fonte: (Land & Jarman, 1990).

Alencar e Fleith (2003) salientam a importância de se estimular a imaginação da criança entre os 2 e 6 anos, quando a imaginação flui de forma natural e essa vai declinando à medida que a criança desenvolve seu raciocínio e razão.

Dessa forma, a criatividade provém de seis fatores distintos que se inter-relacionam: inteligência, estilos intelectuais, conhecimento, personalidade, motivação e contexto ambiental.

Segundo, Wallas (1926), o processo criativo pode ser dividido em quatro fases:

- Preparação: Momento para questionamentos e exploração do problema, visando o surgimento da ideia no processo exploratório;
- Incubação: Período de incubação dos pensamentos, essencial para a criação;
- Iluminação: Momento em que surge a ideia solucionadora do problema;
- Verificação: Fase de revisão, podendo durar muito tempo. Nela, o ser criativo poderá ter outras intuições para melhorar a ideia solucionadora.

FATORES INFLUENCIADORES DA CRIATIVIDADE

Apesar da criatividade ser uma característica inerente ao ser humano, é consenso entre os estudiosos que existem fatores responsáveis por inibi-la ou amplificá-la nos indivíduos. Alguns mencionam a inteligência, estilos intelectuais, conhecimentos individuais prévios, personalidade, motivação e contexto ambiental. Mas, deve-se destacar o papel da família, da escola, do ambiente de trabalho, das questões socioculturais e da saúde nestes itens relacionados acima.

- Fator família

A família exerce um importante papel nos primeiros anos de vida para a criança, incentivando e apoiando seu desenvolvimento. A personalidade dos pais, sua forma de agir e suas crenças influenciam no desenvolvimento do potencial criativo dos filhos. Ela pode funcionar tanto favorecendo a criatividade, através de ações estimuladoras da curiosidade, fortalecendo a autoestima; quanto inibindo a liberdade de pensamento, por meio de regras rígidas e ausência de diálogo.

Cabe à família estimular a independência de cada filho, percebendo suas particularidades e estimulando suas habilidades (arte, esportes, dança, etc.). No entanto, não se pode deixar de incentivar os demais aspectos de seu desenvolvimento intelectual.

- Fator escola

O sistema de ensino tradicional continua nos mesmos moldes da primeira metade do século e tem como foco a reprodução e memorização de um conhecimento pré-formatado. Parte-se do pressuposto que o aluno é um “ignorante” e que a escola é detentora de toda a informação necessária.

O professor pode desempenhar importante papel na ampliação das habilidades criativas dos alunos. Dentre as principais características de um professor incentivador da criatividade entre os acadêmicos, destacam-se: ter domínio da disciplina e gostar do que faz, estimular as habilidades individuais dos alunos, trabalhar o currículo de forma flexível e contextualizada, permitir o diálogo, encorajar aprendizagem independente, evitar julgamentos das ideias, ouvir questionamentos e sugestões dos alunos e considerar as formas de expressão dos alunos.

A escola precisa assumir o seu papel de celeiro de ideias no seu sentido mais amplo, desvencilhando-se das amarras do prag-

matismo. Ela deve buscar ser o elo de ligação entre o aprendizado e a criatividade, trazendo para si a responsabilidade da verdadeira formação do potencial criativo do indivíduo.

- Fator ambiente de trabalho

As organizações têm valorizado a criatividade mais do que qualquer outra qualidade em seus colaboradores, pois a atitude criativa funciona como ferramenta para construir um futuro inovador. A criatividade é considerada a nova moeda de mercado, dando prestígio aos profissionais comprometidos com a criação de ideias e inovação.

Cabe hoje às instituições gerar um ambiente onde a autonomia e a flexibilidade surjam como ferramentas que possibilitem a valorização de um clima criativo, onde frutifiquem ideias inovadoras. Por outro lado, o desenvolvimento de um trabalho em equipe promove a combinação de diferentes personalidades o que gera uma motivação em prol da organização.

O grande desafio das organizações é promover mudanças num ambiente marcado pela resistência ao novo; mostrar ao indivíduo sua capacidade inata para a criação através do estímulo à sua criatividade; mudar o clima no ambiente de trabalho e torná-lo frutífero à criatividade.

Beveridge, Biólogo e professor da Universidade de Cambridge dizia que a mente humana resiste a uma nova ideia da mesma forma como nosso organismo enfrenta um elemento estranho, rejeitando-o com igual intensidade. Dessa forma, deve-se vencer esse instinto inicial em prol do criativo.

- Fator contexto sociocultural

A inserção de novas tecnologias tem um impacto quanto a forma de se expressar a criatividade. A tecnologia é inserida de

formas e velocidades diferentes nas diversas culturas, gerando desigualdades no processo criativo.

O indivíduo sofre influências culturais e para a criatividade não é diferente. Na cultura Ocidental, a base da criatividade é o histórico bíblico, além da inspiração grega das musas. Na cultura Oriental, provém da ideia de produção e renovação infinita da natureza, incluindo valores sociais e morais, o coletivismo e valor à conexão com os antepassados. Decorrente das diferenças culturais, o foco na criatividade diverge em diferentes regiões do mundo. Dessa forma, existe influência da cultura no processo da criatividade, de forma a incentivá-la ou inibi-la.

- Fator saúde

A saúde é um meio de influenciar indivíduos através da criatividade em busca da cura, não só do próprio indivíduo como de toda a sociedade. A saúde pode funcionar como fator inibidor ou estimulante à criatividade. Tudo dependerá de como o indivíduo canaliza sua energia durante o processo de saúde-doença. Algumas pessoas em seu processo de perda buscam neste momento criatividade que levam a saída da sua angústia, enquanto outras penetram num limo criativo.

Por fim, somando todos os fatores acima mencionados, os quadros abaixo permitem a realização de um resumo do que pode influenciar positivamente ou negativamente a criatividade.

Tabela 2 – Fatores influenciadores da criatividade

| Fatores Inibidores | Fatores de Desenvolvimento |
|---|---|
| Pressão para se conformar X Receio e desconfiança de receber novas ideias | Atitudes de autoconfiança |
| Atitudes e meio excessivamente autoritários | Forte motivação |
| Medo do novo | Mente aberta a novas ideias |
| Excesso de Ênfase no sucesso imediato, ao invés de solucionar problemas pelo simples prazer | Consciência da importância do esforço criativo |
| Importância de correr riscos para concretizar ideias, melhor do que não ter atitude | Aumento nas habilidades associadas com a criatividade |
| Oposição contra a personalidade divergente | |
| Falta de tempo para pensar | Maior sensibilidade para os problemas (atitude de descontentamento construtivo) |
| Rigidez da organização (estrutura engessada e presa a organogramas, diminuindo estímulo à criatividade) | |

Fonte: Adaptado da Criatividade & Marketing, Roberto Duailibi e Harry Simonsen Jr; (1990).

AValiação da Criatividade

Com a importância da criatividade atualmente no desenvolvimento das sociedades e do próprio ser humano, surgiu a necessidade de promover formas de avaliação da mesma. Assim, a criatividade pode avaliada de duas formas: informal e formal.

A maneira informal de avaliação da criatividade corresponde ao julgamento popular, sem critério padronizado. Já a classificação

formal consiste em uma forma mensurável de avaliação, baseada em critérios científicos, onde problemáticas como espontaneidade, pensamento divergente, capacidade inventiva e imaginação podem servir como formas de pontuação para uma avaliação objetiva, trazendo um escore para a mesma.

Ocorre então a formulação de várias questões como nos testes de avaliação da inteligência, cujas diferenças estão na forma de analisar as respostas. Ressalta-se que neste tipo de questionário não existem respostas certas ou erradas, assim a criatividade estará presente onde estiverem presentes espontaneidade e originalidade.

Assim, alguns dos testes utilizados para avaliar a criatividade são citados por Morais (2001): Testes de pensamento divergente; inventários de atitudes e interesses; inventários de personalidade; inventários biográficos; avaliações por professores, pares e supervisores; autoavaliações de realizações; estudos de indivíduos eminentes; outros instrumentos.

INFLUÊNCIA DAS ORGANIZAÇÕES NA CRIATIVIDADE

As mudanças no ambiente das organizações vêm se desenvolvendo de forma cada vez mais acelerada. Desta forma, processo de produção, comercialização e abertura para novos mercados passa a ser algo mais dinâmico e que requer modificações de estratégia rápidas e criativas. Para o desenvolvimento deste novo perfil nas organizações, é necessário que se promova um clima psicológico que estimule a geração de ideias inovadoras. Hoje, o incentivo se dá através de sistemas de premiação do desempenho dos funcionários com apoio da chefia. Além do reconhecimento, as organizações passam a investir na capacitação de seus funcionários, os quais passam a enxergar no ambiente de trabalho oportunidades de desenvolvimento profissional.

Atualmente, o foco das empresas é promover a realização pessoal dos indivíduos que fazem parte da corporação, através do reconhecimento da sua importância para o crescimento da corporação.

DA CRIATIVIDADE PARA AS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO

Criatividade e inovação são conceitos intimamente interligados que precisam caminhar juntos. Criar é gerar novas ideias, enquanto inovar é implementar as ideias geradas pela criatividade. Uma inovação precisa ser aceita pela sociedade para que essa nova proposta seja enfim assimilada como um novo processo, produto ou serviço. A criatividade apoia-se na aquisição de informações que são imprescindíveis para o desenvolvimento e a comercialização da inovação no mercado. Assim, criar e inovar são processos contínuos que serão decisivos na inserção da ideia no mercado de uma forma bem sucedida.

Inovar não é tão simples quanto parece. Existe uma série de mecanismos que dificultam a aceitação de novas propostas, como o medo do desconhecido, a resistência em mudar de hábitos, o comodismo, a intolerância e o receio de correr riscos. A motivação para a mudança é um preditor significativo da resolução criativa de problemas.

Ser um indivíduo criativo, não significa ser inovador. Essas são competências complementares, ambas imprescindíveis numa empresa. Atualmente a capacidade de inovar passa a ser um quesito importante para as organizações. No entanto, o perfil da organização é que vai estimular ou favorecer que o indivíduo converta sua criatividade em inovação.

INOVAÇÃO

Dentre as possíveis definições, desde 1985, Porter já designava inovação como: *“é um conjunto de melhorias na tecnologia e*

nos métodos ou maneiras de fazer as coisas. As principais causas de inovação são as novas tecnologias, as novas necessidades do comprador, o aparecimento de um novo segmento de indústria, custos ou oportunidades oscilantes de insumo, ou ainda mudanças nos regulamentos governamentais.” (PORTER, 1985: p. 36). Mais recentemente, O IBGE, na PINTEC, define inovação como: “(...) a implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa.” (IBGE, 2003: p.18).

Inovação é uma solução criativa para problemas e oportunidades detectadas, gerando impacto político, econômico ou social. Precisa acompanhar o crescimento do capitalismo sem, no entanto, focar todo o seu recurso na lucratividade e produtividade. É importante acima de tudo, focar no ganho de qualidade de vida que ela gera. O coletivo precisa ser o foco da abordagem em busca de algo que traga um ganho contínuo, em longo prazo e que seja perceptível pela comunidade.

Para o indivíduo que almeja a inovação, alguns princípios são fundamentais: 1) é necessário fazer uma análise intencional de quais são as oportunidades existentes nos ambientes em que deseja inovar; 2) estar atento para as oportunidades de mercado; 3) estar focado em apenas uma necessidade; 4) dar atenção a pontos específicos; 5) objetivar alcançar a liderança do mercado. Além dos princípios para inovação, faz-se necessário o conhecimento e dedicação sobre a área que deseja inovar, sem deixar de estar atenta a realidade econômica e social dos futuros beneficiados com a inovação.

Assim como com a criatividade, a inovação precisa ser incentivada pelas organizações, para que possa ser difundida dentro do sistema operacional, seja este no setor industrial, na área da saúde, dentre outros. Da mesma forma, é necessário de estratégias de incentivo para o desenvolvimento da inovação, dentre elas dar incentivo às

ideias e experiências inovadoras, assim como permitir um ambiente favorável a mudanças.

A ação inovadora pode ser através do aprimoramento de produtos ou processos já existentes no mercado, inovação incremental, visando melhorar o desempenho do mesmo, sem alterar a sua função básica. Como exemplo de inovação incremental tem-se o aprimoramento do aparelho de telefone. No âmbito da saúde, as melhorias podem ser vistas nos medicamentos e equipamentos diagnósticos e terapêuticos, que evoluíram em concomitância com as novas tecnologias. Já a criação de produtos ou processos completamente novos no âmbito da tecnologia, refere-se como inovação radical. Com a evolução tecnológica no âmbito da saúde, criatividade e inovação passam a ser prioridades na educação e formação do profissional de saúde do futuro.

CARACTERIZAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR SAÚDE

A ação com pensamento inovador é uma prática bem vista nos setores organizacionais, e a implementação de inovação na área de saúde não pode ser diferente. Como já mencionado, a partir do século XX em busca da cura, os avanços tecnológicos na saúde cresceram demasiadamente. A ação inovadora associada à tecnologia pôde promover avanços no setor saúde e atualmente torna-se inconcebível a sobrevivência sem os medicamentos, vacinas, órteses e próteses, transplantes e exames diagnósticos.

Pensar em inovar no sistema da saúde é preciso levar em consideração a importância das universidades e instituições de pesquisas, as quais originam as informações científicas e tecnológicas. Portanto, o principal aliado para a manutenção e aprimoramento das tecnologias e inovações no setor saúde, é o desenvolvimento da ciência. A pesquisa científica promove conhecimento para comprovação e discernimento do que é necessário para a saúde. A utilização de novos medicamentos, equipamentos, procedimentos clínicos,

medidas profiláticas e ações reabilitadoras precisam ser comprovadas pela ciência.

Desenvolver ciência requer interação entre os locais de assistência médica com as universidades e indústrias do setor, facilitando o desenvolvimento, difusão e implantação das inovações. A atividade interdisciplinar é essencial para que da criatividade desenvolva-se uma inovação. Isto é simples de entender, partindo do princípio que para a elaboração de uma nova droga, químicos, biólogos, imunologistas, engenheiros químicos e clínicos estejam envolvidos no processo. Da mesma forma, para uma indústria desenvolver equipamentos médicos, é necessário uma equipe interdisciplinar, envolvendo físicos, engenheiros, médicos especialistas, dentre outros.

O desenvolvimento tecnológico na medicina pode ser dividido em três estágios: o primeiro deles refere-se aos casos nos quais pouco pode ser feito pela recuperação do paciente decorrente da incompreensão entre vínculo paciente-doença, ou seja, a não tecnologia (câncer não tratável); no segundo estágio, definido como tecnologia intermediária, já é possível contribuir ao lidar com as doenças e seus efeitos incapacitantes. As inovações tecnológicas ajustam o paciente com o adiamento de sua morte (implantação de órgãos artificiais); e por fim, a alta tecnologia capaz de tratar e prevenir doenças (imunização, antibióticos).

Quando se fala em inovação no setor saúde o que precisa estar no foco é um alinhamento entre as necessidades do sistema de saúde e o caminho para onde o processo de inovação segue, tendo o estado um papel essencial na promoção desta articulação.

Nos países desenvolvidos a articulação entre a inovação, necessidades estratégicas da saúde pública e crescimento industrial funcionam como peças de uma mesma engrenagem. A inovação faz parte de um processo que gera riqueza e desenvolvimento levando em consideração as políticas públicas e a economia. No Brasil esta articulação ainda não ocorre com articulação eficiente e isso acaba reverberando de forma direta no desenvolvimento do país.

O setor saúde é um dos espaços mais dinâmicos para o desenvolvimento da inovação, isso torna a sua compreensão essencial para o desenvolvimento. Tudo funciona de uma forma dinâmica onde cada inovação é capaz de gerar uma nova forma de organização dos serviços, trazendo novas demandas tanto do ponto de vista organizacional como científico e tecnológico.

Somos detentores de uma infraestrutura de ciência e tecnologia avançada porém pouco dinâmica na geração de inovação. Precisamos ficar atentos às demandas sociais para que todo o potencial deste parque tecnológico seja utilizado de forma racional e objetiva.

Hoje, mesmo nas atividades que preservam sua natureza pública ou estatal, as relações de contratualização já não podem mais estar avessas à necessidade de terem uma eficiência econômica e poder de competitividade no mercado, pois é deste equilíbrio que depende a sua sobrevivência.

Há uma mudança de comportamento que gera uma transformação em todo o sistema de gestão e produção aproximando-se cada vez mais do padrão empresarial. Pode-se não ter o foco no lucro, como é o caso do sistema empresarial, mas se tem uma preocupação cada vez maior quanto ao desempenho que tende a avaliar a qualidade da produção, custos e atendimento à população. Neste contexto o setor saúde passa a ser um espaço que é visto como uma oportunidade de investimento, geração de renda e emprego. Torna-se uma área geradora de desenvolvimento econômico e assim um setor estratégico para o desenvolvimento.

O modelo do complexo industrial da saúde proposto por Gadelha em 2003, pressupõe um conjunto de indústrias que produzem bens de consumo e equipamentos direcionados para a área de saúde e um conjunto de organizações prestadoras de serviços em saúde que são as consumidoras dos produtos manufaturados por estas indústrias, observando-se assim, uma clara relação de interdependência nesta engrenagem. Este complexo subdivide-se em três

grupos: o primeiro congrega as indústrias de base química e biotecnológica, envolvendo as indústrias farmacêutica, de vacinas, hemoderivados e reagentes para diagnóstico; o segundo grupo congrega um conjunto de atividades de base física, mecânica, eletrônica e de materiais, envolvendo as indústrias de equipamentos e instrumentos mecânicos e eletrônicos, órteses e próteses e materiais de consumo em geral; o terceiro grupo de atividades congrega os setores envolvidos com a prestação de serviços de saúde; unidades hospitalares, ambulatoriais e de serviços de diagnóstico e tratamento.

Esses setores organizam a cadeia de suprimento dos produtos industriais em saúde, articulando o consumo por parte dos cidadãos no espaço público e privado. Os setores de serviços se caracterizam como uma atividade dominada por fornecedores, considerando que o progresso técnico é incorporado, em grande medida, nos produtos que adquire, tais como medicamentos, equipamentos e novos materiais. De outro lado, do ponto de vista das relações intersetoriais, é o segmento de serviços que confere organicidade ao complexo, representando o mercado setorial para o qual a produção de todos os demais grupos conflui, podendo-se dizer que é o setor motriz do complexo como um todo. Assim, sua expansão, contração ou direcionamento de suas compras exercem um impacto determinante na dinâmica de acumulação e inovação dos demais segmentos. Pela intensidade de conhecimento e tecnologia que caracteriza todas as atividades em saúde, a relação com as instituições de ciência e tecnologia é chave, constituindo uma fonte essencial de inovações, que representam o fator crítico de competitividade dos segmentos do complexo.

Medicamentos indústria de equipamentos e prestação de serviço são os setores que organizam a cadeia de suprimento dos produtos industriais na área da saúde, articulando o consumo dos cidadãos tanto no sistema público como privado.

Somos hoje altamente vulneráveis as oscilações do mercado internacional fruto de uma baixa capacitação em inovação levando

à uma dependência tecnológica na química fina, eletrônica e biotecnologia. Ficamos assim pouco competitivos, precisando importar eletrônicos de maior complexidade, vacinas, reagentes para diagnósticos e hemoderivado.

Precisamos rever nossas estratégias para continuarmos crescendo diante de um mundo que vem mudando. Precisamos urgentemente rever as relações entre Estado, economia e sociedade. Nossa política industrial e tecnológica precisa ser pensada através da política de saúde. Assim estaremos conectados a um desenvolvimento sustentável pautado nas necessidades de consumo e trazendo o pensamento baseado no custo – consciência para o centro das decisões.

Na busca de soluções criativas e sustentáveis, duas formas de trabalho que poderiam estar sendo estimuladas para uma melhor utilização das ideias seriam os bancos de ideias e os laboratórios de inovação.

LABORATÓRIOS DE INOVAÇÃO

Neste contexto o conhecimento proveniente da iniciativa e criatividade precisa ser transformado em instrumentos práticos e explícitos, em prol da comunidade. Para sistematizar este trabalho, valorizando experiências e o que foi desenvolvido surgem os laboratórios de inovação, definido como *“espaços de produção de evidências de boa gestão, a partir de práticas inovadoras desenvolvidas pelos gestores do SUS e de outros países, inicialmente abordando o tema Redes de Atenção à Saúde coordenadas pela Atenção Primária à Saúde, agora focando nos processos inovadores que induzem a melhores resultados em saúde”*.

Os laboratórios de inovação tornam-se uma ferramenta potencial que buscam produzir, sistematizar e disseminar as inovações desenvolvidas no Sistema Único de Saúde a partir de práticas e experiências locais, favorecendo a troca de conhecimentos entre ges-

tores, trabalhadores de saúde e outros. Além do mais, permite que o impacto positivo na saúde da população tenha uma visibilidade por outros países.

O desenvolvimento de um laboratório de inovação inicia sempre com a seleção de um tema a ser trabalhado por um período de um ano e é adaptado de acordo com o contexto, podendo ao longo do tempo incorporar inovações no método. Apresenta três fases em sua construção: fase preparatória, fase operacional e por fim a fase de divulgação e resultados.

Fase preparatória (seleção do tema e do grupo de trabalho): A escolha do tema do laboratório de inovação já faz parte desta fase. Seguido da constituição do grupo de trabalho que irá conduzir o processo e de um coordenador responsável por acompanhar todas as fases do desenvolvimento do laboratório. É necessário que se faça um estudo, com pesquisa e revisão de literatura sobre o tema e a busca de experiências nacionais e internacionais.

Fase Operacional (Seleção de experiências e práticas bem sucedidas; Estudos de Caso; Ciclos de Debates): Esta fase tem o foco de detectar e valorizar as práticas potencialmente inovadoras, priorizando as práticas que mais irão contribuir com o tema de estudo. Os conhecimentos e estudos de caso, evidências produzidas, devem ser sistematizados nesta fase. A criação de oficinas, debates e seminários servem para aprofundar a reflexão acerca do tema.

Fase de Resultados (Portal da Inovação na Gestão do SUS; Série Técnica NavegadorSUS; Série Inovação na Gestão): Nesta última etapa, os conhecimentos e evidências produzidas são divulgados por meio de séries técnicas produzidas exclusivamente para os laboratórios de inovação: Série Técnica editada por MS, Conass, Conasems e Opas – Série Técnica NavegadorSUS ou pela Série Inovação na Gestão, a fim de privilegiar as produções locais; além do Portal da Inovação na Gestão do SUS que disponibiliza uma home page para cada tema de laboratório e funciona como espaço permanente e dinâmico para troca de experiências e divulgação das inovações produzidas e experiências durante todo o processo de desenvolvi-

mento dos laboratórios. Permite criar acervos e recomendações de literatura, tornando-se uma referência atualizada para discussão e reflexão sobre o tema.

BANCOS DE INOVAÇÃO

O Banco de ideias funciona como o local onde ideias desenvolvidas seriam armazenadas e poderiam ser acessadas para servirem de fonte de inspiração e estímulo na produção de soluções inovadoras. Ele permite um registro livre que possibilita uma posterior avaliação dessas ideias transformando-as em oportunidades. Numa etapa posterior ocorre a edição das ideias de forma a detalhá-las e avaliar seu impacto e investimentos necessários. Isso permite que as ideias sejam categorizadas em oportunidades que serão priorizadas, trazendo uma maior organização e melhor aproveitamento das mesmas.

As oportunidades serão priorizadas a partir da categorização da ideia conforme seu impacto positivo e investimento necessário. A busca sempre será pela ideia que gerar maior impacto positivo com menos investimento. Neste momento, as ideias prioritárias tornam-se oportunidades, que serão ainda mais detalhadas para que, ao final sejam elaborados os projetos.

O banco de ideias só vem a agregar trazendo inúmeros benefícios como estimular a participação, é altamente motivador, imprime o espírito do comprometimento. É a partir do banco de ideias que se fomenta a inovação.

“Enquanto continuam pensando que a criatividade é um dom pessoal, as empresas ignoram milhares de ideias que existem na cabeça de seus funcionários”. Edward de Bono.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inovação e criatividade surgem como o principal caminho diante de um mercado de saúde cada vez mais competitivo. Todo este

processo trará como benefício uma melhor utilização dos recursos existentes e um desenvolvimento pautado em sustentabilidade com impacto positivo no equilíbrio financeiro de todo o sistema de saúde.

O setor saúde tem passado por profundas transformações no Brasil, seguindo, tardiamente, a tendência dos países desenvolvidos. Existe hoje a necessidade de compatibilização entre lógicas econômica e sanitária da inovação com desenvolvimento. Neste processo, o Estado constitui uma instância determinante da dinâmica do complexo, graças a seu elevado poder de ação e às atividades regulatórias que desempenha, numa forte interação com a sociedade civil.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. M. L. S.; FLEITH, D. S. **Criatividade**: múltiplas perspectivas. 3.ed. Brasília: EdUnB, 2003.

ALVES, M. L. da C.; De CASTRO, P. F. Criatividade: Histórico, definições e avaliação. **Revista Educação**, Guarulhos, v. 10, n. 2, p. 47-58, 2015.

AMORIM, M. C. S.; FREDERICO, R. Criatividade, inovação e controle nas organizações. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 42, n. 1 e 2, p. 75-89, Out. 2008.

BARBOSA, J. I. C. A criatividade sob o enfoque da análise do comportamento. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 185-193, Dez. 2003.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. **Inovações na participação em saúde**: uma sociedade que constrói o SUS. Brasília, DF: OPAS, 2013.

Brasil. Ministério da Saúde. **Laboratório de Inovação na Saúde Suplementar**. Brasília, DF: ANS & OPAS, 2012.

CARDOSO, M. R.; LEITE, N. S. de F. Criatividade e saúde: a inovação na perspectiva da educação. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 8, n. 1, p. 1-19, Jun. 2009.

CARNEIRO, V. S. **O Empreendedorismo e a Inovação na Saúde, factores potenciadores de novos projetos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona do Porto. Porto, 2012.

CURLÃO, G. M. T. A. **Atitudes Criativas, Práticas Inovadoras nas Unidades Locais de Saúde**: Estudo de Caso na Unidade Local de Saúde do Norte Alentejano. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Tomar Escola Superior de Gestão. Porto Alegre, 2013.

De ALENCAR, E. L. S. Desenvolvendo a Criatividade nas Organizações o Desafio da Inovação. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 6-11, Nov./Dec. 1995.

De BRITO, R. F.; VANZIN, T.; ULBRICHT, V. R. Reflexões sobre o conceito de criatividade: sua relação com a biologia do conhecer. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 204-213, Nov. 2009.

De OLIVEIRA, Z. M. F. Fatores influentes no desenvolvimento do potencial criativo. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 83-92, Jan./Mar. 2010.

De OLIVEIRA, Z. M. F.; De ALENCAR, E. M. L. S. A Criatividade Faz a Diferença na Escola: o professor e o ambiente criativos. **Contrapontos**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 295-306, Mai./Ago. 2008.

DUAILIBI, R.; SIMONSEN, J. R. H. **Criatividade & Marketing**. M.book. 1990.

FELDMAN, L. B.; RUTHES, R. M.; CUNHA, I. C. K. O. Criatividade e inovação: competências na gestão de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, n. 2, p. 239-242, Dez./Abr. 2008.

GADELHA, C. A. G. O Complexo industrial da Saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

ISFAHANI, S. S.; HOSSEINI, M. A.; KHOSHKNAB, M. F.; PEYROVI, H.; KHANKE, H. R. Nurses' Creativity: Advantage or Disadvantage. **Iran Red Crescent Med J**. v. 17, n. 2, p. e20895, Feb. 2015.

LAND, G. JARMAN, B. **Ponto de Ruptura e Transformação**. São Paulo: Cultrix. 1990.

MORAIS, M. F. **Definição e avaliação da criatividade**: Uma abordagem cognitiva. Braga: Universidade do Minho, 2001.

MORAIS, M. Particularidades criativas no processamento cognitivo: Porque criatividade também é cognição. **Psicologia, Educação e Cultura**, 2001, n. 2, p. 347-365.

QUADROS, A.; KIPERSTOK, K.; SALES, E.; OLIVEIRA, G.; ESQUERRE, K.; KALID, R. **Manual de Usuário do Banco de Ideias**. TECLIN – Rede de Tecnologias Limpas, Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2009.

RAEIS, A. R.; BAHRAMI, S.; YOUSEFI, M. Relationship Between Information Literacy and Creativity: A Study of Students at the Isfahan University of Medical Sciences. **Mat Soc Med**, v. 25, n. 1, p. 28-31, 2013.

WALLAS, G. **The art of thought**. New York: Harcourt, 1926.

WECHSLER, S. M. Avaliação multidimensional da criatividade: uma realidade necessária. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 2, n. 2, 1998.

Capítulo IV

E-Saúde: potencialidades e desafios de um Projeto de Incorporação de Tecnologias em Saúde na Bahia

Rosana Vieira Albuquerque

E-SAÚDE: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DE UM PROJETO DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NA BAHIA

Este capítulo apresenta uma análise das potencialidades das tecnologias e-Saúde e os desafios da incorporação, estudados no caso do projeto estadual definido como estratégia unificada de qualificação dos profissionais de saúde e de ampliação do alcance das ações em saúde nos municípios da Bahia. São identificadas as particularidades, tecnologias adotadas e principais fatores influenciadores da implantação, considerando o atual ambiente complexo, com variáveis e características locais específicas. A pesquisa qualitativa traz uma abordagem exploratória das tecnologias e o estudo de caso com a utilização da técnica de análise de conteúdo de Bardin. O resultado destaca os principais fatores influenciadores, as potencialidades e desafios a serem enfrentados.

INTRODUÇÃO

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM SAÚDE

Nas últimas décadas, a economia mundial atravessou um período de profundas transformações, decorrentes do rápido desenvolvimento das inovações e tecnologias intensivas em informação, configurando o estabelecimento da Sociedade da Informação. Essas mudanças trouxeram uma revolução baseada em um conjunto de tecnologias associadas à microeletrônica, às telecomunicações e à informática, além do desenvolvimento da Ciência da Informação aplicada. Surge, então, a área denominada Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) (IBGE, 2009).

TIC como área do conhecimento específico engloba também um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais aplicados para captura, processamento, armazenamento e disponibilização de informações, composta de estruturas lógicas (programas, *softwares*), infraestrutura física (*hardwares*, redes), além de métodos e técnicas realizadas por pessoas e que atuam em conjunto para atender às necessidades e aos objetivos organizacionais com maior segurança, agilidade, confiabilidade e maior velocidade de compartilhamento de informações.

Dentre as aplicações da TIC, tem-se a promoção da comunicação, da produção e do compartilhamento de informação nas organizações, com diversas finalidades: dar suporte aos processos organizacionais (operacionais, táticos e estratégicos); produzir (capturar, processar e armazenar), integrar e disponibilizar dados e informações para alimentação dos processos decisórios da organização, em cada um dos seus diferentes níveis e áreas de atuação; atender às necessidades e aos objetivos organizacionais com maior segurança, agilidade e confiabilidade dos dados e informações produzidas; promover maior rapidez e facilidade de uso e de acesso às informações; promover a produção e disseminação de conhecimento.

As inovações tecnológicas na área de computação, como as imagens digitais de alta resolução, a robótica e a Internet, tiveram grande impacto na forma como a informação passou a ser coletada, disponibilizada, acessada e utilizada em todas as áreas e em diferentes atividades, assim como também na área da Saúde.

Com o advento da crescente incorporação de TIC na área da Saúde para melhor atendimento às demandas de serviços em um ambiente de constantes mudanças, influenciado por fatores, como por exemplo, envelhecimento populacional, as TIC passaram a desempenhar cada vez mais um papel essencial no fornecimento e prestação de cuidados em saúde, principalmente a distância. Isto porque a Saúde é uma das áreas em que há maior necessidade de informação para a tomada de decisões, e considerando as exigências

do mundo globalizado, os produtos e serviços passam por grandes desafios quanto à sua agilidade, confiabilidade e segurança.

Entre as aplicações destacadas no campo da Informática em saúde, encontram-se: sistemas de informações em saúde, prontuário eletrônico de pacientes, telemedicina, sistemas de apoio à decisão em Saúde, processamento de sinais biológicos e de imagens médicas, educação em saúde com uso de tecnologias de rede, entre outras.

Neste contexto, os projetos de incorporação de TIC em Saúde começaram a assumir fundamental importância no alcance dos objetivos estratégicos das organizações de saúde, onde a aplicação das tecnologias da informação e comunicação em saúde é cada vez mais considerada uma questão básica e imprescindível para a viabilidade do atendimento dos pacientes em uma rede de sistema de saúde, para a articulação das ações integradas em saúde e para a gestão operacional e estratégica do setor.

Consolidando a forte tendência internacional, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a incorporação cada vez maior das tecnologias de informação e comunicação em Saúde, considerando que o uso e aplicação na área pode ampliar consideravelmente o alcance das ações de Saúde para o indivíduo e para as populações (OMS, 2012). Essa recomendação da OMS é especialmente indicada para o setor público de saúde.

TELEMEDICINA, TELESSAÚDE E E-SAÚDE (E-HEALTH)

Transformações na prática médica despertaram o interesse de estudiosos e pesquisadores no mundo todo, constituindo a nova área de pesquisa Informática em saúde que, ao longo do seu processo evolutivo, englobou diversos termos novos. A *Canadian Health Informatics Association* (COACH) destacou o termo Informática em Saúde como uma disciplina técnica e científica, caracterizada pela

intersecção entre as áreas de saúde, de gestão e as de tecnologia de informação e comunicação, com a finalidade principal de melhorar a área da saúde. Com o advento da incorporação de tecnologias, a prática médica tem passado por modificações consideráveis que abrangem as suas mais diversas áreas. Uma das inovações é a aplicação de tecnologia de informação e de comunicação à prática médica a distância, genericamente intitulada como telemedicina (DUARTE *et al*, 2004).

No século XXI, são constatados importantes avanços tecnológicos em telecomunicação integrados ao ambiente médico, o que vem contribuindo para a transformação nos processos de trabalho dessa categoria profissional, com reflexos observados também nas demais áreas da saúde. Ao longo do seu desenvolvimento, a telemedicina tem sido definida por diversos autores e organizações, considerando diferentes aspectos de sua utilização e tecnologias associadas. Os termos telessaúde, telemedicina e e-Saúde (*e-Health*) são os mais citados na literatura, muitas vezes utilizados dentro do mesmo contexto (KHOURI, 2003; MELO; SILVA, 2006). Embora tenham sido encontrados citados no mesmo contexto, os termos telessaúde e telemedicina possuem significados distintos, como apresentados a seguir em outros autores.

Craig e Patterson (2006) apresentaram para o termo ‘telemedicina’ a seguinte definição: “rápido acesso à experiência (médica) por meio de tecnologias de telecomunicações e informações, não importando onde esteja localizado o paciente ou a informação”. Com a telemedicina, a interação entre profissional e paciente ou entre profissionais pode ocorrer em tempo real ou não, sendo que a videoconferência é o método comumente utilizado para a interação em tempo real. A informação transmitida pode abranger formatos distintos, incluindo transmissão de dados em texto, som, imagem e vídeo.

A OMS define a telemedicina como “oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico: tais serviços são providos por profissionais da área de saúde,

usando TICs no intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e a contínua educação de provedores de cuidados com a saúde, assim como para fins de pesquisas e avaliações; tudo no interesse de melhorar a saúde das pessoas e de suas comunidades” (OMS, 2009).

O Conselho Federal de Medicina (CFM) define Telessaúde como o uso das modernas tecnologias da informação e comunicação para as atividades a distância relacionadas à Saúde em seus diversos níveis (primário, secundário e terciário). Possibilita a interação entre os profissionais de saúde ou entre estes e seus pacientes, bem como o acesso remoto a recursos de apoio diagnóstico, e até mesmo também terapêuticos, como através da robótica (CFM, 2002, *apud* Brasil, 2012).

Khoury (2003) ressalta que, quando as definições tratam da Telemedicina, focam especificamente a prática médica e deixam de se referir a um conceito mais amplo, que é a Telessaúde, que engloba a telemedicina, mas amplia sua prática para profissionais de saúde de outras áreas como a enfermagem, fisioterapia, nutrição, psicologia e várias outras que têm desenvolvido com sucesso aplicações de Telessaúde no Brasil e no mundo. Cavalcante, Messina e Alves (2008) destacam que no Brasil, as primeiras atividades de Telemedicina se apresentaram, timidamente, na década de 90. Melo e Silva (2006), citando Norris, corroboram com Khoury (2003) ao afirmar que o termo Telessaúde vem sendo muito utilizado para designar o uso das tecnologias de informação e comunicação para transferir informações de dados e serviços clínicos, administrativos e educacionais em saúde. Assim evidenciando que o uso dos recursos das TIC não se restringe aos médicos, mas se estende aos demais profissionais que desenvolvem atividades na área de saúde, como por exemplo, enfermeiros, fisioterapeutas, técnicos da área de saúde.

O termo e-Saúde ou *e-Health* começou a ser utilizado a partir do ano 2000 e tem se tornado prevalente e comum nas publicações e nos documentos das principais instituições internacionais. As definições variam quanto às funções, envolvimento institucionais,

contextos e objetivo teórico e a ser alcançado. Contudo, a maioria enfatiza as funções de comunicação e informação da e-Saúde e específica o uso de tecnologia digital em rede (MELO; SILVA, 2006).

O conceito de e-Saúde foi ampliado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2005, por meio da resolução WHA 58.28, que diz: “e-Saúde é o uso das tecnologias de informação para a saúde”. Assim referindo-se a todo o conjunto das TIC utilizadas para a saúde. Em 2012, a OMS define e-Saúde (*e-Health*) como a utilização, pela área de saúde, de dados digitais que são transmitidos, armazenados e recuperados eletronicamente e que podem ser usados no apoio ao serviço de assistência médica a distância ou em seu próprio local. (OMS, 2012).

A e-Saúde como definição ampla é um emergente campo de informações de saúde, que se refere à organização e transmissão de serviços e informações em saúde utilizando a Internet e tecnologias similares. Ressalte-se que o termo caracteriza não somente como o desenvolvimento da tecnologia, mas também como uma nova forma de trabalho, uma atitude e um relacionamento via acesso em rede, uma forma de pensamento globalizado, com o objetivo de promover o cuidado em saúde local, regional e mundial por meio do uso da tecnologia de informação (PAGLIARI *et al.*, 2005).

Para Melo e Silva (2006) a e-Saúde (*e-Health*) “é fruto de mudanças ocorridas na modernidade, o que inclui a globalização das doenças, das práticas em saúde e dos hábitos de vida. O objetivo é a busca de soluções em TIC, de baixo custo e fácil acessibilidade, levando a uma difusão do conhecimento com equidade, não importando em que local do mundo esteja o paciente ou profissional da área de saúde.”

Os conceitos aqui apresentados servem de base para o melhor entendimento dos aspectos mais importantes de cada um, para melhor diferenciá-los, mas não há um consenso na literatura sobre a definição deles: a telemedicina e a telessaúde foram consideradas como mesmo conceito pela OMS em 2010, apesar das controvérsias, pois Telessaúde é mais amplo.

Hoje, os termos e-Saúde e Telessaúde aparecem como similares em diversas publicações, incluindo as da OMS, dessa forma, este estudo considera também esses dois termos como conceitos similares, e prefere-se adotar o termo e-Saúde por ser mais recente relacionado de forma ampla ao uso das tecnologias em rede (Internet).

E-SAÚDE E TECNOLOGIAS ASSOCIADAS

Neste estudo dos aspectos conceituais das tecnologias de e-Saúde, foram considerados os termos definidos na legislação brasileira, especialmente a Portaria GM/MS 2.546/11, além de Código de Ética e resoluções do CFM. Além disso, os termos mais utilizados pelas tecnologias de telessaúde vêm acompanhados do prefixo tele, que significa em grego “a distância” ou “ao longe” (NORRIS, 2002).

TELEASSISTÊNCIA

Refere-se ao uso das TIC na assistência a distância ao paciente, incluindo o seguinte:

Telediagnóstico

É um serviço autônomo que utiliza as tecnologias de informação e comunicação para realizar serviços de apoio ao diagnóstico através de distância geográfica e temporal. Assim, exames diagnósticos podem ser realizados a distância com o envio de registros ou imagens para laudo e discussão com profissionais alocados em centrais receptoras. Aplicações diversas são relatadas em muitos estudos, como a telerradiologia, telecardiologia (ecocardiograma, laudo de eletrocardiograma), retinografias, tomografias, ressonância magnética, entre outras. (MELO; SILVA, 2006).

Teleconsultoria

A Teleconsultoria consiste numa consulta registrada e realizada entre trabalhadores, profissionais e gestores da área de saúde, por meio de instrumentos de telecomunicação bidirecional, com o fim de esclarecer dúvidas sobre procedimentos clínicos, ações de saúde e questões relativas ao processo de trabalho, podendo ser de dois tipos: síncrona (teleconsultoria realizada em tempo real, geralmente por *chat*, *web* ou videoconferência) ou assíncrona (teleconsultoria realizada por meio de mensagens *off-line*) (Portaria GM/MS 2.546/11). Em uma teleconsultoria, um ou mais médicos clínicos, compartilham da responsabilidade para com o cuidado de um paciente ou a solução de uma dúvida clínica genérica. A comunicação se dá através de uma vídeo-ligação ponto a ponto síncrona (teleconsultoria por vídeo) ou assíncrona (teleconsultoria por texto, *off-line* ou por email). A distinção entre uma teleconsulta e uma teleconsultoria é que na segunda o paciente não está presente (MELO; SILVA, 2006).

Telemonitoramento ou Televigilância

São termos utilizados quando as unidades de monitoramento estão presentes no domicílio do paciente ou em áreas públicas, como os serviços móveis, sem a necessidade da presença do médico, ou ainda para pacientes em cuidado intensivo (MELO; SILVA, 2006).

Teleconsulta

Na teleconsulta, pacientes usam um serviço de telemedicina para consultar à distância um profissional de saúde. Se estiver também presente o profissional que originou a teleconsulta como forma de referência, então trata-se de uma combinação de teleconsultoria com teleconsulta. No Brasil, a teleconsulta é proibida pelo Art. 62 do Código de Ética Médica, salvo em situações de emergência, o que é regulado pela Res. 1.643/02 do CFM (MELO; SILVA, 2006).

Telecirurgia

O uso das TIC, especialmente a robótica, para a realização de cirurgias guiadas a distância, bem como nas orientações sobre técnicas e práticas cirúrgicas (MELO; SILVA, 2006).

Telecuidado

Termo utilizado quando os recursos tecnológicos e assistenciais da telessaúde permitem a promoção de cuidados médicos e de enfermagem a distância para pacientes que apresentam necessidades especiais, doenças crônicas, idosos, transtornos mentais, entre outros limitantes ou impeditivos da sua locomoção. As ações do telecuidado podem ocorrer em domicílio, nas instituições e em hospitais, para paciente com doenças graves ou crônicas, incluindo unidades móveis de tratamento intensivo ou de atendimento médico de urgência (MELO; SILVA, 2006).

A telessaúde domiciliar tem sido citada como forma de promover resultados clínicos melhores ou iguais aos convencionais, facilitando o acesso, aumentando o custo-efetividade e melhorando a capacidade do paciente para o autocuidado. Vários indicadores e ferramentas têm sido usados para avaliação desses programas, mostrando o valor da telessaúde, principalmente no que se refere à qualidade de vida dos pacientes (SLATER *et al.*, 2006).

M-Health

Segundo a OMS, o *m-Health* (ou *mobile health*) refere-se às práticas em saúde que utilizam equipamentos móveis como telefones celulares, equipamentos de monitorização de pacientes com envio de mensagens de texto a dispositivos móveis, assistentes pessoais digitais e equipamentos *wireless* (MELO; SILVA, 2006).

PRONTUÁRIO ELETRÔNICO

É um Sistema de Informações em Saúde (SIS) ou Sistema de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES) que reúne informações referentes ao processo de atendimento clínico de pacientes, incluindo dados cadastrais, dados clínicos, de diagnóstico de doenças, de prescrição de medicamentos, de resultados de exames, entre outros (PETRY *et al.*, 2007).

Consolida as informações num banco de dados, garantindo integridade, segurança e confiabilidade das informações, além da disponibilidade de acesso de qualquer ponto do sistema pelos profissionais autenticados ao acompanhamento do histórico de saúde dos pacientes, melhorando a qualidade da assistência em saúde.

SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA (SOF)

É uma segunda opinião especializada utilizada no âmbito do SUS e assim designada no Programa Telessaúde Brasil Redes. É uma resposta sistematizada, construída com base em revisão bibliográfica, nas melhores evidências científicas e clínicas, com base também no papel ordenador da atenção básica à saúde, nas perguntas originadas das teleconsultorias, selecionadas a partir de critérios de relevância e pertinência em relação às diretrizes do SUS. Caso o teor da resposta de uma teleconsultoria assíncrona seja pertinente e replicável nos contextos regionais e/ou nacional de profissionais em uma SOF, será disponibilizada pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A BVS é uma das ferramentas de educação permanente, que a Telessaúde oferece a partir de Educação a Distância (Portaria GM/MS 2.546/11).

TELE-EDUCAÇÃO

Envolve todas as ações de ensino-aprendizagem a distância (EAD) por meio eletrônico. Entre as ações podemos citar as conferências, a disponibilização de conteúdos na plataforma eletrônica,

curso ministrados por meio das TIC onde professor e aluno estão distantes geograficamente (MELO; SILVA, 2006).

O Moodle é uma plataforma livre para o ensino a distância muito utilizada, permitindo a sua customização para diversas necessidades da EAD. A simulação, com manequins semi-robotizados, sistemas de simulações virtuais ou vídeos com simulações de casos, são usados na tele-educação como diversificação dos recursos didático-pedagógicos na formação técnica. A tele-educação tem sido utilizada para a qualificação na educação permanente com formatos diversos como discussão de casos clínicos, web conferências, videoconferências, cursos EAD e acesso a bibliotecas virtuais. As áreas rurais e remotas são as principais beneficiadas, pois possibilita treinamento sem o deslocamento do profissional. (MELO; SILVA, 2006).

WEB E VIDEOCONFERÊNCIAS

As webconferências consistem em um encontro virtual em tempo real, via *web*, no qual são utilizadas as ferramentas da telessaúde para a interação de maior número de profissionais. As teleconferências são reuniões em tempo real através do telefone, essa modalidade é mais limitada pela interação de somente voz sem vídeo e pelo menor número de pessoas participantes. A videoconferência é o método mais comumente utilizado para a interação em tempo real e na telessaúde. A informação transmitida pode abranger formatos distintos, incluindo transmissão de dados sob a forma de texto, som, imagem e vídeo, permitindo a integração em tempo real e síncrona, recebendo e enviando áudio e vídeo de alta qualidade, de todos os pontos para todos os pontos de conexão, não simultaneamente, mas necessários ao telessaúde. Aplicações de videoconferências à população foram descritas no projeto *Telemedicine Space Bridge to Armenia*, da Nasa, em que foi oferecida ajuda médica em resposta a um severo terremoto na Armênia em 1988. Usando um *link* de satélite ao vivo, ou bidirecional, equipes médicas em hospitais de *Salt Lake City, Houston, Texas* e *Maryland*, conduziram, juntamente com médicos

da Armênia, uma variedade de consultas médicas (MELO; SILVA, 2006). A figura 1 representa o conjunto das tecnologias associadas ao e-Saúde:

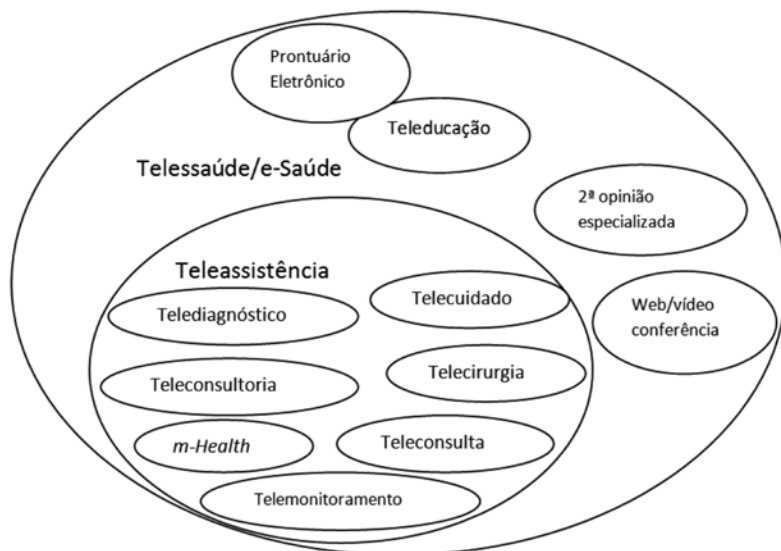


Figura 1 – Tecnologias associadas ao Telessaúde/e-Saúde.

Elaboração própria, 2013.

O Quadro 1 a seguir consolida a descrição sintetizada dos principais conceitos apresentados:

Quadro 1 - Síntese dos conceitos das principais TIC relacionadas ao e-Saúde/Telessaúde

| Termo | Conceito |
|--------------------|---|
| Telemedicina | Serviços médicos de rápido acesso à experiência (médica) por meio de tecnologias de telecomunicações e informações, vencendo barreira da distância e do tempo, não importando onde esteja localizado o paciente ou a informação, para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e a contínua educação de provedores de cuidados com a saúde, assim como para fins de pesquisas e avaliações. |
| Telessaúde | Uso das tecnologias de informação e comunicação para troca e transferência a distância de informações de serviços clínicos, administrativos e educacionais em saúde. Abrange todo o espectro de prestação de serviços em saúde que utiliza as TIC para remover as barreiras de tempo e espaço. Engloba a telemedicina, e amplia para o uso na prática de profissionais de saúde de outras áreas, como odontologia, enfermagem, fisioterapia, nutrição, psicologia e outras, incluindo ações de interdisciplinaridade. |
| e-Saúde (e-Health) | Uso das tecnologias de informação e comunicação para as ações em saúde, incluindo a organização e transmissão de serviços e informações em saúde utilizando a Internet e tecnologias similares. É um conceito ampliado, englobando uma nova forma de trabalho e relacionamento via acesso em rede, uma forma de pensamento globalizado, com o objetivo de promover o cuidado em saúde local, regional e mundial por meio do uso das TIC. Termo mais utilizado internacionalmente; no Brasil tem o mesmo conceito de Telessaúde. |
| Teleassistência | Subconjunto de tecnologias de Telessaúde que se refere-se aos usos das TIC na assistência a distancia ao paciente. |

| Termo | Conceito |
|---|--|
| Teleconsultoria | Consulta a distância, registrada e realizada entre trabalhadores, profissionais e gestores da área de saúde, por meio de instrumentos de telecomunicação bidirecional, com o fim de esclarecer dúvidas sobre procedimentos clínicos, ações de saúde e questões relativas ao processo de trabalho, podendo ser de dois tipos: síncrona (teleconsultoria realizada em tempo real, geralmente por <i>chat</i> , <i>web</i> ou videoconferência) ou assíncrona (teleconsultoria realizada por meio de mensagens <i>off-line</i>). |
| Teleconsulta | Serviço de telemedicina para consulta a distância com um profissional de saúde. No Brasil, a teleconsulta é proibida pelo Art. 62 do Código de Ética Médica, salvo em situações de emergência, conforme Res. 1.643/02 do CFM. |
| Telediagnóstico | Serviço autônomo que utiliza as tecnologias de informação e comunicação para realizar serviços de apoio ao diagnóstico a distância e temporal. Ex. telerradiologia, telecardiologia (ecocardiograma, laudo de eletrocardiograma). |
| Segunda Opinião Especializada | É uma resposta sistematizada, construída com base em revisão bibliográfica, nas melhores evidências científicas e clínicas a perguntas originadas das teleconsultorias. |
| Segunda Opinião Formativa | É uma segunda opinião especializada utilizada no âmbito do SUS e assim designada pelo Projeto Telessaúde Brasil Redes. É uma resposta sistematizada a perguntas originadas das teleconsultorias, construída com base também no papel ordenador da atenção básica à saúde, e selecionadas a partir de critérios de relevância e pertinência em relação às diretrizes do SUS. |
| <i>m-Health</i> (<i>mobile health</i>) | Refere-se às práticas em saúde que utilizam equipamentos móveis como telefones, celulares, equipamentos de monitorização de pacientes com envio de mensagens de texto a dispositivos móveis, assistentes pessoais digitais e equipamentos <i>wireless</i> . |

Fonte: Elaboração própria, 2013.

Observa-se desse conjunto de tecnologias apresentadas anteriormente e consolidadas no Quadro 1, potenciais benefícios de sua aplicação na saúde coletiva para impactar positivamente na ampliação do acesso pela população aos serviços de saúde, para a intensificação e melhoria na qualificação dos profissionais de saúde e também nos processos de gestão dos serviços. No atual contexto contemporâneo, a e-Saúde/Telessaúde se configura na principal estratégia de ampliação das ações em saúde para a população mundial.

Por outro lado, existem também desafios, como o contexto de sistemas de saúde cada vez mais complexos e resistências às mudanças e à inovação, levando a aplicação da Telessaúde a ser feita de modo distinto, variando conforme as necessidades locais específicas, modelos de gestão e as ferramentas envolvidas. A incorporação de tecnologias de informação e comunicação no SUS enfrenta ainda outros desafios relacionados ao contexto político-institucional, às escolhas das tecnologias adotadas e suas especificidades, ao modelo de gestão do projeto de implantação, às características regionais, às particularidades dos processos de trabalho em saúde e ao perfil dos profissionais. Assim deve-se considerar fatores dificultadores e facilitadores da incorporação das tecnologias em saúde, bem como os desafios e potencialidades locais, específicos de cada região.

Em resposta às necessidades regionais da Bahia, como a grande quantidade de municípios distantes geograficamente, amplos serviços assistenciais na Atenção Básica, a alta rotatividade na Estratégia Saúde da Família e a necessidade de qualificação dos seus profissionais para estabelecer-se efetivamente como uma rede assistencial resolutiva, além de buscar seguir uma tendência mundial e as diretrizes de saúde nacionais, o Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia foi concebido assim com foco na Atenção Básica e na busca da oportunidade de integrar tecnologia, comunicação e pessoas, mediados pelas TIC e com apoio de iniciativas nacionais (BAHIA, 2012).

No Brasil, os projetos de Telessaúde representam uma estratégia governamental intensiva voltada para ampliar o alcance das ações em saúde através do fortalecimento da incorporação de TIC

no Sistema Único de Saúde (SUS) e de uma rede de cooperação entre entes interessados nos serviços de saúde. Nesse contexto, o Programa Telessaúde Brasil Redes é uma ação nacional que busca melhorar a qualidade do atendimento da Atenção Básica no SUS, integrando ensino e serviço por meio de tecnologias TIC, que oferecem condições para promover, por exemplo, a assistência e a educação a distância. Assim como também propõe a formação de uma rede de cooperação envolvendo universidades, secretarias estaduais e municipais e entidades de formação de profissionais de saúde.

OBJETIVO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as principais potencialidades e desafios da e-Saúde com base no caso do projeto de incorporação de tecnologias em saúde no Estado da Bahia.

JUSTIFICATIVA

Do ponto de vista científico, esta pesquisa justifica-se por existirem poucos registros de estudos avaliativos de projetos de e-Saúde na Bahia, conforme pesquisa por palavras chave em 2012. Assim como, estudos com análise dos fatores impactantes no processo de incorporação da Telessaúde, possibilitando relevante contribuição para reflexões sobre o tema, principalmente sobre os aspectos essenciais e contextuais relacionados às condições de implantação de um projeto de incorporação de tecnologias em saúde em um Estado com grandes dimensões territoriais como a Bahia. Além de fornecer mais um subsídio aos gestores no processo de tomada de decisão em projetos de e-Saúde/Telessaúde.

Do ponto de vista social, tem-se a importância desse tema e-Saúde para o processo de consolidação do SUS como estratégia para o fortalecimento da Atenção Básica, voltada para ampliar o alcance das ações em saúde do SUS através da formação de uma rede

de cooperação entre os entes interessados nos serviços de saúde e o fortalecimento da incorporação de TIC em saúde, representada em ações como principalmente: a) pela intensificação de investimentos dos Ministérios da Saúde e da Educação em ações e programas que visam a qualificação dos profissionais de saúde; b) pelo incentivo ao uso das TIC como ferramentas de apoio a implementação da Política Nacional de Educação Permanente, em alinhamento com Política de Informação e Informática em Saúde; c) pelo lançamento do Programa Telessaúde Brasil Redes como fomentador desse processo e como suporte aos projetos estaduais.

Este estudo tem como benefício esperado aprofundar a compreensão sobre os principais fatores influenciadores da implantação por meio da identificação dos principais desafios e potencialidades de incorporação de TIC em Saúde, baseado no caso do Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia, escolhido por ser considerado como o maior projeto (único) de telessaúde para a Atenção Básica do SUS, pois engloba 2.672 pontos de telessaúde, com meta de abrangência de 100% dos 417 municípios do Estado (BAHIA, 2012).

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa do tipo qualitativa, delineada em um estudo de caso único escolhido, o Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia, que teve como atributo a implantação da Telessaúde na Atenção Básica/SUS no Estado da Bahia.

Para atender ao objetivo desse estudo, buscou-se analisar o Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia (PTBRB) com base em pesquisa documental e na pesquisa exploratória qualitativa, agregando as perspectivas de gestores e dos profissionais de saúde envolvidos no PTBRB, coletadas através de entrevistas semiestruturadas com informantes-chave.

Para entendimento das tecnologias adotadas e dos desafios e potencialidades já identificadas na literatura para e-Saúde, utilizou-se

a pesquisa documental. Para análise das informações das entrevistas realizadas, utilizou-se a Análise de Conteúdo, na forma proposta por Bardin (2002). Ao final, consolida uma visão dos principais desafios e potencialidades do projeto, visando contribuir com uma avaliação dessa intervenção.

Os principais métodos utilizados foram a pesquisa documental e as entrevistas semiestruturadas com informantes-chaves do projeto, para isto, esta pesquisa foi submetida à análise para aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Saúde Coletiva (ISC/UFBA), sendo aprovado em novembro de 2012, em atendimento à portaria 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas com seres humanos, tratando-se de pesquisa clínica, epidemiológica ou no âmbito das Ciências Humanas, envolvendo experimentação com seres humanos, o projeto deve conter seção onde se explicita como foram contemplados os seus aspectos éticos, devendo anexar cópia do parecer da Comissão Ética das instituições envolvidas e cópia do formulário de consentimento após informação.

Ainda de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, a participação foi voluntária e consentida e foi obtida assinatura dos participantes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do ISC/UFBA, foram previamente agendadas entrevistas presenciais e individuais. Assim, a partir de novembro de 2012, foram iniciadas as entrevistas semiestruturadas com 12 informantes-chave do Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia, selecionados por serem participantes diretos do projeto e fazerem parte das entidades que compõem o Comitê Gestor Estadual. Foram eles: 02 informantes-chave da Diretoria da Atenção Básica/Secretaria de Saúde da Bahia, 02 da Fundação Estratégia Saúde da Família, 01 da COSEMS, 01 da CIES, 01 da UFBA, 02 da Escola de Formação Técnica em Saúde, 01 Escola Saúde Pública e 01 Secretário Municipal de Saúde de município participante

do projeto. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas para viabilizar a análise de conteúdo. Não houve participação de representante do programa nacional de telessaúde, como também não foram aplicados questionários a distância a todos os municípios da Bahia, pois a grande maioria ainda não tem conhecimento do projeto.

Na análise dos dados, foi adotado o método de análise de conteúdo, seguindo as três etapas de organização da análise propostas por Bardin (2002).

- a. Na pré-análise, etapa de seleção e organização do material a ser trabalhado, compreendeu a definição e seleção dos documentos e informações obtidas na pesquisa documental e para auxiliar na definição dos elementos de análise para compreender os desafios e potencialidades da telessaúde no SUS na Bahia.
- b. Na etapa de exploração do material (ou descrição analítica), foram realizados procedimentos relativos à classificação e categorização do material, buscando sínteses coincidentes ou divergentes de ideias. A categorização é um procedimento de agrupar dados, considerando a parte comum existente entre eles. Classifica-se por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos ou definidos no processo. Com base na pesquisa documental e nas respostas coletadas, foram consideradas algumas categorias para análise, entre as quais: principais características do projeto; principais benefícios esperados do projeto, principais fatores dificultadores da implantação, principais fatores facilitadores da implantação; expectativa quanto ao alcance dos resultados; importância das questões éticas no uso da Telessaúde; perspectivas do Projeto; principais Recomendações para o sucesso do Projeto.
- c. A etapa de tratamento dos resultados consistiu em aprofundar a análise e envolveu primeiro a organização

de uma matriz, apresentando não só as categorias e subcategorias, mas também a descrição, computando-se as frequências referentes às categorias/subcategorias confirmadas ao longo da análise. Em seguida, inicia-se a interpretação, utilizando-se, neste estudo, a abordagem indutiva-constructiva, que tem como ponto de partida os dados, construindo a partir deles as categorias de análise e depois sua interpretação, considerando que a finalidade não é generalizar ou testar hipóteses, mas construir uma compreensão dos fenômenos investigados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas respostas dos 12 informantes-chave do projeto selecionados contatados, representando 100% de retorno, o que se traduz na relevância dos resultados obtidos nesta pesquisa. Todas as informações foram consolidadas em uma matriz de Análise de Conteúdo das entrevistas. E para apresentação dos resultados, os achados foram sintetizados e divididos em quadros e para apresentação, foram elaborados gráficos com os resultados obtidos das entrevistas. A seguir, os principais resultados e discussão.

BENEFÍCIOS ESPERADOS COM A IMPLANTAÇÃO DA TELESSAÚDE/E-SAÚDE

Os principais benefícios esperados para o PTBRB foram divididos em três subcategorias, representando para os profissionais de saúde, nesta ordem: 1 – a qualificação da Atenção Básica (AB) através da Educação Permanente que utilizará os recursos do telessaúde para potencializar as ações e atingir um número maior de equipes da atenção básica. 2 – o fortalecimento da AB pela maior capacidade de resolutividade da equipe na assistência, a ser adquirida através da teleconsultoria, segunda opinião formativa, tele-educação, entre

outras; 3 - maior valorização profissional com atuação em rede e sentimento de integração e apoio, em especial, das equipes que atuam em cidades mais distantes com grande parte da população carente e em zonas rurais; 4 - o acesso ao conhecimento em saúde possibilitado pelos recursos de telessaúde como a consulta com especialistas e através do acesso às informações da biblioteca virtual de saúde; 5 - maior interlocução entre as equipes, viabilizada pela telessaúde.

Quanto aos benefícios do projeto esperados pelos entrevistados para a população, destacou-se em primeiro lugar, a melhoria na qualidade da assistência recebida, pois os profissionais de saúde estarão melhor capacitados. Em seguida, o maior acesso aos serviços de saúde, justificado pelo aumento da resolubilidade da atenção básica e pela consequente otimização da rede de assistência, levando à maior facilidade de acesso à média e alta complexidade. Em terceiro lugar, a redução da necessidade de deslocamentos, que também foi relacionada à maior resolubilidade da equipe da AB e ao grande benefício que representa, considerando que ainda são feitos deslocamentos desnecessários, muitas vezes para consultar especialistas quando os procedimentos mais básicos não foram aplicados.

Em relação aos benefícios esperados para a gestão do SUS, destacaram-se: 1 - o fortalecimento do papel da Atenção Básica na regulação, como principal porta de entrada para os serviços de saúde do SUS, pelo aumento da resolutividade da equipe. 2 - Redução dos custos com deslocamentos, pois serão evitados deslocamentos desnecessários quando a solução para o caso puder ser resolvida pela equipe com apoio do telessaúde. 3 - Disseminação do conhecimento, possibilitando ganhos em escala pela formação profissional e troca de experiências possibilitada pela rede 4 - Melhoria nos indicadores de saúde. Este foi citado apenas uma vez, o que pode ser justificado por não existir no corpo do projeto os indicadores de resultado, sendo que a melhoria dos indicadores de saúde são considerados benefícios indiretos do projeto, ainda que seja vinculada às ações, representam o sentido final do uso da tecnologia.

Dentre as tecnologias adotadas no âmbito do Núcleo de Teles-saúde, as consideradas mais importantes foram a teleconsultoria e a tele-educação ressalta-se que esta última ainda não teve estabelecido seu funcionamento no projeto até a finalização desta pesquisa, enquanto que o telediagnóstico para cardiologia, já estabelecido, teve poucas citações. A segunda opinião formativa, apesar de também fazer parte do pacote inicial de tecnologias adotadas no projeto, não foi referenciada, acredita-se que por não ter sido bem diferenciada e relacionada ao acesso à informação e ao conhecimento, um dos benefícios diretos.

PRINCIPAIS FATORES DIFICULTADORES E OS DESAFIOS DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Os principais fatores dificultadores citados (Figura 2) relacionaram-se diretamente aos desafios encontrados para a implantação do projeto, um dos objetivos do estudo. Foram identificados quais fatores são os mais relevantes, por isso foi apresentado (Figura 3) o percentual de cada um dos fatores em relação ao total da categoria, conforme indicado abaixo.

Os principais fatores dificultadores da implantação do projeto, identificados na pesquisa, estão representados na Figura 2 abaixo, onde no gráfico o eixo Y destaca a quantidade de ocorrências de cada fator na pesquisa, e no eixo X os principais fatores dificultadores da implantação, organizados por categoria:

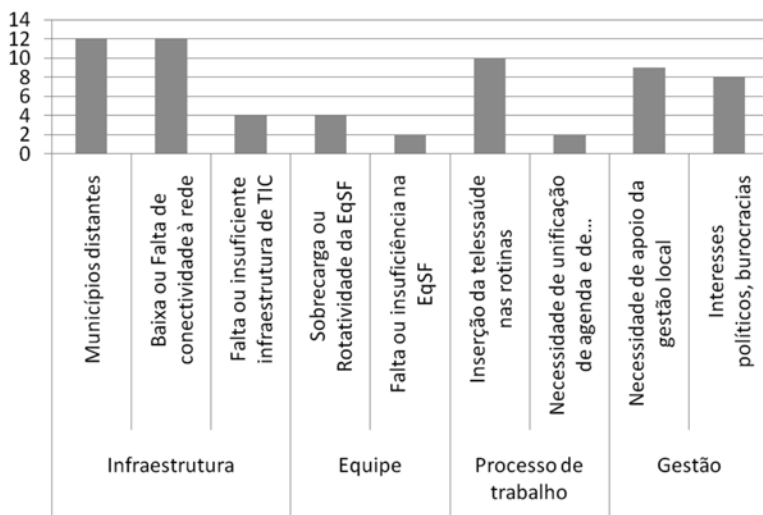


Figura 2 - Principais fatores dificultadores da implantação do projeto.

Elaboração própria, 2013.

Destacam-se como principais fatores dificultadores da implantação, os relacionados à infraestrutura, principalmente a baixa ou falta de conectividade à rede Internet na grande maioria dos municípios da Bahia, aliado às condições carentes da maioria da população de todos os 417 municípios, com grandes necessidades da saúde pública e localizadas em lugares distantes, incluindo áreas em zonas rurais.

Destacou-se como um dos principais fatores dificultadores mencionados também a resistência à mudança de paradigmas pelas equipes para a inserção da telessaúde nos processos de trabalho já estabelecidos. Para a incorporação da e-Saúde há necessidade de mudança na cultura estabelecida, gerando resistências e requer ações de sensibilização, apoio e acompanhamento para superação das dificuldades no novo processo de trabalho. Não por acaso apareceu também, diretamente relacionado a esse fator, a necessidade de apoio da gestão local, pois a falta de alinhamento, priorização ou direcionamento da gestão

local pode ser um dos principais fatores dificultadores da implantação do projeto nas unidades. Foram identificados também elementos referentes aos interesses políticos municipais, tanto na escolha das tecnologias, como pelo momento de transição (eleições municipais) vivenciado no período da avaliação, e que realmente teve impacto de tempo no projeto. Aspectos burocráticos também foram ressaltados como impactantes nos processos de unificação dos projetos e do núcleo técnico-científico, nos repasses de recursos financeiros, apesar dessas ações serem provenientes de consenso.

Os principais desafios da implantação podem ser assim representados no gráfico a seguir:

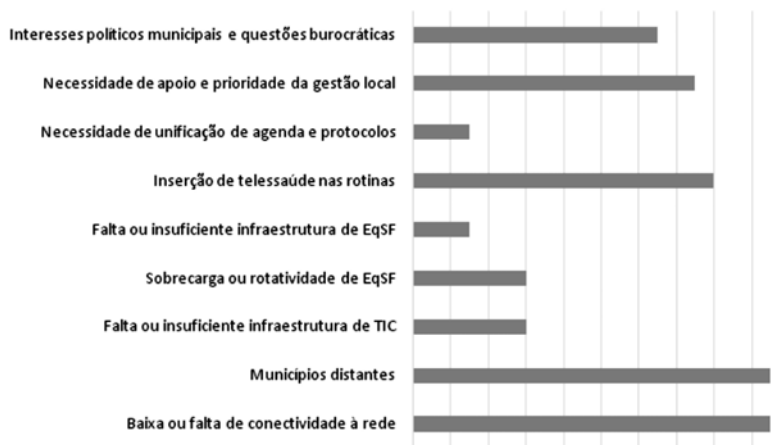


Figura 3 - Os principais desafios da implantação do projeto.

Elaboração própria, 2013.

A infraestrutura tecnológica local foi a mais citada entre os entrevistados, representando na consolidação dos dados, pelo número de ocorrências nas entrevistas, 25% dos desafios da implantação, seguido pela distância dos municípios com 19%, a inserção da telessaúde nas rotinas de trabalho, com 16%, e a necessidade de apoio e de prioridade da gestão local, com 15%. Esses fatores destacaram-se como os maiores desafios da implantação do projeto Telessaúde.

PRINCIPAIS FATORES FACILITADORES DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Foi identificado maior número de fatores facilitadores da implantação do projeto, conforme indicado na Figura 4, onde no gráfico o eixo X destaca a quantidade de ocorrências de cada fator na pesquisa, e no eixo Y os principais fatores facilitadores:

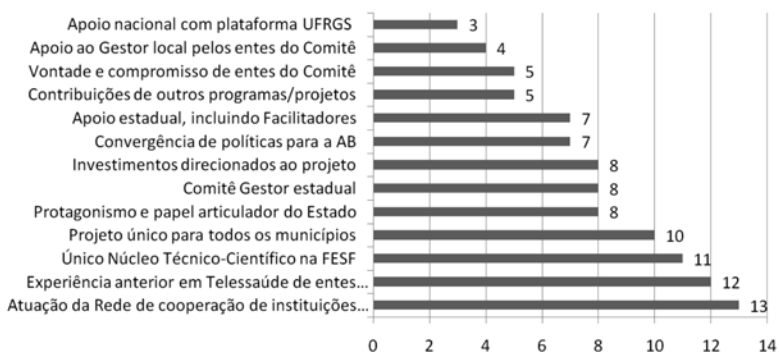


Figura 4 - Principais fatores facilitadores da implantação do projeto.

Elaboração própria, 2013.

Destacou-se como um dos principais fatores facilitadores da implantação a atuação em rede de cooperação formada pelas instituições interessadas, que fazem parte do Comitê Gestor Estadual, e a experiência anterior de alguns desses entes em telemedicina e telessaúde, possibilitando importantes avanços na interlocução com os diversos atores envolvidos, como a conformação de um projeto único de telessaúde para a Bahia e a centralização em um único Núcleo Técnico-científico de Telessaúde, na Fundação Saúde da Família, como estratégia da fase inicial de implantação. Esses dois produtos também são referenciados como principais facilitadores da implantação, por concentrar esforços e recursos para atuação

em todo o Estado da Bahia. Destacam-se também os investimentos financeiros direcionados, ainda que para os gestores precise ser mantido e até ampliado até o final do projeto.

Assim, como são facilitadores a convergência das políticas voltadas para a Atenção Básica, tanto em nível nacional como estadual, incluindo também as contribuições de outros programas e projetos, como o PMAQ, Qualisus, e-SUS, Programa de ampliação da Banda larga nacional do Ministério de Ciência e Tecnologia, que prevê ampliação de infraestrutura de comunicação para acesso à internet nos estados, o que pode gerar benefícios e ajuda na sustentabilidade ao projeto. Foram destacados também a atuação da equipe de facilitadores, os apoiadores institucionais da SESAB como importante papel no apoio local às equipes de saúde da Família na sensibilização para incorporação prática das tecnologias de telessaúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um projeto de incorporação de tecnologias em saúde possui uma grande importância no atual contexto contemporâneo, principalmente pelas expectativas quanto aos seus resultados. Assim, há grande responsabilidade na sua execução, a fim de se atingir os benefícios esperados. E para isso, torna relevante compreender seus principais desafios, para vencê-los, e suas potencialidades, para explorá-las.

Muitos desafios precisam ser superados para obtenção das potencialidades e alcance dos benefícios da e-Saúde através do Projeto Telessaúde Brasil Redes Bahia, desafios específicos do Estado da Bahia e do contexto da implantação, destacando-se a amplitude do projeto, que engloba todos os 417 municípios, incluindo muitas regiões rurais, distantes geograficamente, com áreas de difícil acesso a tecnologias, dificultando desde a instalação e manutenção das equipes até o apoio local necessário na fase de implantação e avalia-

ção do projeto, assim como dificuldades na inserção da telessaúde nas rotinas de trabalho e, principalmente, a ausência ou insuficiente infraestrutura local de tecnologia, sobretudo a falta ou baixa conectividade à rede Internet, o que inviabiliza os serviços a distância ofertados pelo projeto e os seus resultados.

Diversos fatores facilitadores da implantação foram também identificados nas especificidades do projeto na Bahia, como a articulação política, a implantação de um único núcleo técnico científico como estratégia inicial, concentrando as ações e buscando maior efetividade, além da formação de uma rede de cooperação de instituições de referência, que apesar de ter papéis e responsabilidades definidas no projeto, ainda necessita de maior detalhamento sobre a sua atuação conjunta.

Conclui-se que o PTBRB possui grandes potencialidades de avanço pela proposta de interação das equipes e pelas tecnologias e-Saúde adotadas: teleconsultoria, telediagnóstico, segunda opinião formativa e tele-educação, que permite sua utilização na rotina em diversas funções e especialidades de saúde, na maior qualificação da Atenção Básica e conseqüentemente maior resolubilidade, com impactos na melhoria da qualidade da assistência prestada e maior acesso da população aos serviços de saúde, com melhorias na logística, incluindo a redução da necessidade de deslocamento de pacientes, e a redução de custos e de acidentes.

Recomenda-se que os fatores facilitadores da implantação do projeto sejam reforçados naqueles diretamente relacionados aos principais desafios da implantação, principalmente em relação às questões referentes à infraestrutura tecnológica local e articulação entre os entes da rede de Telessaúde, reavaliando as ações no processo de monitoramento e avaliação do projeto. Deve-se buscar ações de superação dos desafios e viabilizando as oportunidades de incorporação das tecnologias da e-Saúde, ferramentas valiosas para formação profissional, acesso à saúde e gestão dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BAHIA. Secretaria de Saúde do Estado da Bahia - SESAB e demais entes CIB. Resolução CIB 260/2012 – Aprovação do **Comitê Gestor Estadual do projeto Telessaúde Brasil Redes** e Resolução CIB 261/2012 – Aprovação do **Projeto Único Telessaúde Brasil Redes Bahia**, de 25 de julho de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comitê de Informação e Informática em Saúde. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde**. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Telessaúde Brasil Redes. Portaria GM/MS 2.546/11**. Disponível em: <http://www.telessaudebrasil.org.br>. Acesso em: 11 jan 2013.

CAVALCANTE, SC. Messina, LA. Alves, C. **A UFBA no Universo das Redes de Informação em Saúde**. Texto apresentado à Comissão Científica do Colóquio Internacional “A Medicina na Era da Informação” para publicação em Suplemento da Gazeta Médica da Bahia da FMB-UFBA, Salvador, BA, 2008.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução N° 1.643/2002**. Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1643_2002.htm. Acesso em: 10 de dezembro de 2012.

CRAIG, J.; PATTERSON, V. **Introduction to the Practice of Telemedicine**. In: WOOTON. Introduction to Telemedicine. 2. ed. London: Royal Society of Medicine Press, 2006. Cap.1, p. 3-14.

DUARTE, PS, Matsumoto CA, Martins LRF, Alonso G. **Análise do potencial de impacto da utilização de telemedicina em um serviço de medicina nuclear**. Rev Imagem 2004; 26: 141–147.

IBGE. Diretoria de Pesquisa. **O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. (Série estudos e pesquisas, informação econômica, n.11).

KHOURI, S. G. **Telemedicina: análise da evolução no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MELO, M.C.B.; SILVA, E.M.S. **Aspectos conceituais em Telessaúde**. In: SANTOS, A.F. al. (Org.). **Telessaúde: um instrumento de suporte assistencial e educação permanente**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. p.17-31.

NORRIS, A. C. **Essentials of Telemedicine and Telecare**. Baffins Lane - England: John Wiley & Sons, 2002. 177p.

ORGANIZACAO MUNDIAL DA SAUDE. **Information technology: in support of health care**. Disponível em: <<http://www.who.int/eht/en/InformationTech.pdf>>. Acesso em: 15 dez 2012.

_____. Global Observatory for eHealth series. 2. **Telemedicine: opportunities and developments** in Member States: report on the second global survey on eHealth, 2009.

_____. **Strategy 2004-2007: eHealth for Healthcare Delivery**. Disponível em: <http://www.who.int/eht/en/eHealth_HCD.pdf>. Acesso em: 15 dez 2012.

PAGLIARI C, Sloan D, Gregor P, Sullivan F, Demeter D., Kathan, JP., **What is e Health: A Scoping exercise do map te field**. J. Med Internet Res., 2005.

PETRY, K. Lopes, Paula MA, *et al.* Artigo **Padrões para a Interoperabilidade na Saúde** Cyclops, Santa Catarina, 2007.

SLATER SG, Neander L., Fazenbaker, D. Outcomes. In: Wootton T, Dimmick SL. **Telehealth: Connecting Care within the Community**. London, UK: Royal Society of Medicine Press Ltd; 2006, p. 11-20.

Capítulo V

Aplicativos *mHealth*: um caminho sem volta

Maria Consuelo D'Almeida Nuñez Filha
Handerson Jorge Dourado Leite

APLICATIVOS MHEALTH: UM CAMINHO SEM VOLTA

A tecnologia está influenciando e modificando a vida das populações através de mudanças gradativas e por vezes definitivas proporcionando uma melhor qualidade de vida. Dentre estas tecnologias podemos destacar o advento da computação móvel. Os smartphones - celulares inteligentes, são capazes não só de acessar a internet, mas rodam aplicativos diversos e possuem boa capacidade de processamento. O aumento do número de aplicativos *mHealth* oferece inúmeros benefícios e cada vez mais são utilizados pelo público em geral e por profissionais de saúde. Entretanto, para que estes aplicativos, sejam capazes de ajudar nas demandas da saúde é necessário envolver uma equipe multidisciplinar na construção e validação destes sistemas com um embasamento técnico-científico específico.

INTRODUÇÃO

A utilização de dispositivos móveis está levando a uma mudança na estratégia na prestação de serviços em saúde incentivado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Organização das Nações Unidas (ONU) (MENEZES *et al.*, 2011; ROCHA *et al.*, 2016). Surge, portanto, um novo conceito o *m-health* (*mobile health* ou *e-health*), que são práticas médicas e de saúde pública, auxiliada por aparatos portáteis, como celulares, aparelhos de monitoramento para pacientes, assistentes pessoais digitais (PDAs), e outros aparelhos sem fio (MENEZES *et al.*, 2011; ROCHA *et al.*, 2016).

Com o uso de aplicativos específicos para a saúde, hoje, já é possível obter uma coleta de dados a distância, orientar alguns cuidados básicos *online*, realizar transmissão de dados, comunicação facilitada com o paciente, checar as medicações em tempo real e acompanhar a adesão do paciente ao tratamento (BECKER *et al.*,

2014; VEIGA *et al.*, 2017). De acesso fácil e com mercado em grande ascensão, há grande esperança de que estes aplicativos possam melhorar os cuidados em saúde já que a coleta de dados pode ser feita *in loco* evitando-se perda de informações importantes podendo contribuir para uma adoção de um estilo de vida mais saudável e equilibrado (VEIGA *et al.*, 2017).

Essas tecnologias devem ser estruturadas e dimensionadas de forma eficaz para que possa auxiliar o planejamento proativo dos serviços de saúde, além de fornecer um sistema apropriado de apoio à decisão ao profissional deste mercado (CONASS, 2011). A aplicação de novos conhecimentos, seja em artefatos físicos (equipamentos, dispositivos ou medicamentos), ou procedimentos, ou gestão de serviços, representa o conceito de inovação tecnológica em saúde (CONASS, 2011). Nesse aspecto, a tecnologia em saúde não está ligada, apenas, ao processamento padrão de dados, que cabe à parte administrativa, mas desempenha funções muito maiores, tais quais o cuidado ao paciente, o auxílio aos exames diagnósticos, a prevenção e o suporte terapêutico (VEIGA *et al.*, 2017).

Os sistemas de informação em saúde, na gestão do Sistema Único de Saúde, têm se mostrado cada vez mais indispensáveis, fornecendo análises e monitoramento dos processos de saúde (CONASS, 2011). Em alguns países, já se observa a utilização ampla de registro eletrônico de pacientes, assim como a utilização dessa tecnologia como uma importante ferramenta na promoção da saúde, vigilância, monitoramento, controle e prevenção de doenças (CONASS, 2011). Para facilitar a comunicação dessas informações, a OMS definiu o Sistema de Informação em Saúde (SIS) como um conjunto de componentes computadorizados, inter-relacionados, que coletam, processam, armazenam e distribuem as informações (CONASS, 2011). Essas informações, por sua vez, são responsáveis por apoiar a tomada de decisões e auxiliar no controle das organizações de saúde (CONASS, 2011).

O SIS permite a comunicação das informações, diminuindo gastos com atendimentos especializados através do compartilhamen-

to das informações desse indivíduo com a equipe multiprofissional de saúde, permitindo extrair todos os dados patológicos, embasando o seu tratamento, melhorando o seu cuidado e seu acompanhamento clínico (CONASS, 2011). A apropriação dessas tecnologias de informação em saúde para a prática clínica começa a fazer parte do dia a dia do profissional de saúde, uma vez que pode ser um instrumento valioso no apoio à decisão clínica (VENTOLA *et al.*, 2014).

O Ministério da Saúde vem investindo milhões na aquisição de computadores que deverão ser utilizados para reunir por meio de prontuário eletrônico, nas Unidades Básicas de Saúde, todas as informações de saúde até dezembro de 2018 (BERALDO, 2017). Com a implantação do novo prontuário eletrônico, o profissional de saúde terá acesso rápido e organizado a diversas informações do paciente, proporcionando celeridade ao atendimento (BERALDO, 2017). A nova versão do prontuário eletrônico vem com um aplicativo para *tablets* na plataforma Android, que poderá ser utilizado pelos Agentes Comunitários de Saúde nas atividades de cadastramento de indivíduos, domicílios, além do registro das visitas domiciliares (BERALDO, 2017). A informatização dos serviços de saúde irá melhorar a comunicação entre os municípios e o Ministério da Saúde proporcionando a criação e implantação de políticas públicas de saúde adequadas às necessidades específicas de cada região, otimizando assim os escassos recursos da saúde (BERALDO, 2017).

A cada três anos, a quantidade de informações referentes à área da saúde dobra, surgindo novos métodos de diagnósticos e terapêuticas, novos princípios químicos, inovações da área da biologia molecular e da genética, entre outros avanços em saúde, por isso, a criação dos sistemas de apoio à decisão são tão importantes para os profissionais de saúde (TIBES *et al.*, 2014). Esses sistemas são concebidos através de diversas metodologias desenvolvidas para auxiliar o profissional de saúde na tomada de decisões clínicas e podem estar disponíveis em computadores, *tablets* e até celulares (TURSUNBAYEVA *et al.*, 2015).

SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA EM SAÚDE

Um sistema de apoio à decisão em saúde é subsidiados e alicerçados por conhecimentos específicos da área, fornecendo respostas, indicando sugestões, traçando caminhos e alternativas para a solução de um determinado problema, a fim de reduzir, significativamente, a incerteza na tomada das decisões clínicas (PETERSEN *et al.*, 2015). Esse sistema de apoio muitas vezes é baseado em informações advindas dos SIS (PETERSEN *et al.*, 2015; TURSUNBAYEVA *et al.*, 2015). Os benefícios da utilização desses sistemas na rotina clínica incluem a melhoria da eficiência do diagnóstico e o fortalecimento da necessidade da adoção de modelos de dados clínicos interoperáveis associados ou não a registros eletrônicos de saúde (PETERSEN *et al.*, 2015; TURSUNBAYEVA *et al.*, 2015). Petersen e Tursunbayeva, visando organizar e categorizar os diversos sistemas de apoio à decisão em saúde através de suas semelhanças funcionais e características diferenciais, propuseram algumas subdivisões, conforme o Quadro 1 (PETERSEN *et al.*, 2015; TURSUNBAYEVA *et al.*, 2015).

Quadro 1 - Características diferenciais dos sistemas de apoio à decisão em saúde

| Função | Facilidade |
|--|---|
| Sistema de apoio à dosagem de medicações | Ajustes automáticos da dosagem médica; verificação e ou alerta das substâncias ativas da medicação e das dosagens diárias máximas. |
| Sistemas de alertas e lembretes no local e no momento do atendimento | Verificação/alerta de alergias apresentadas pelo paciente, planos de alertas ou lembretes, verificação/alerta de itens críticos laboratoriais, verificação/alerta de administração dupla de medicamentos, gerenciamento e recomendação de exames, monitoramento de estados de alto risco. |
| Sistemas de divulgação de informações relevantes | Recuperação de informações e dados relevantes do paciente ao contexto da avaliação, diagnóstico ou tratamento. |

| Função | Facilidade |
|-------------------------------|--|
| Sistemas especialistas | Apoio a prescrição de antibiótico, apoio ao diagnóstico clínico, ferramentas de gerenciamento de riscos, ferramentas de prognóstico, ferramentas de suporte nutricionais, interpretação de testes laboratoriais, planejamento do tratamento, ferramentas de triagem. |
| Sistemas de apoio a processos | Gestão de consultas em saúde, Monitoramento e rastreamento de tratamentos, Apoio na padronização dos procedimentos de gestão em todas as unidades de saúde, Distribuição e partilha de informação médica aos diferentes agentes na área da saúde. |

Tursunbayeva, A. et al. Human Resource Information Systems in Health Care: Protocol for a Systematic Review. *JMIR Research Protocols*, v.4,n.4,p.01-10,2015.

Petersen, C. et al. mHealth: Don't Forget All the Stakeholders in the Business Case. *Medicine 2.0*, v. 4,n.2,p.1-5,2015.

Os aparelhos celulares que antes serviam apenas para ligações e/ou mensagens, ganharam novas funcionalidades com serviços que possibilitam a seus usuários, ler livros eletrônicos, acessar vídeos e mapas, navegar nas redes sociais e compartilhar informações a qualquer hora e em qualquer lugar (VEIGA *et al.*, 2017 ; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016). Com a criação dos smartphones aliado às ferramentas *web 2.0*, cujo perfil principal é a colaboração e interatividade, foram desenvolvidos aplicativos especialmente para estes aparelhos. Estes aplicativos despontam com os mais variados temas sendo uma alternativa para a melhoria do acesso da população à saúde (VEIGA *et al.*, 2017 ; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016).

É importante ressaltar que o desenvolvimento de qualquer instrumento de apoio à decisão em saúde requer adequada estruturação para especificação de requisitos de desenvolvimento de *software*, tendo em vista que a informação precisa é essencial para a qualidade da assistência e para o gerenciamento do cuidado com um todo (VEIGA *et al.*, 2017).

APLICATIVOS MÓVEIS EM SAÚDE

De acordo com os dados da *International Data Corporation* (IDC) o mercado de *smartphones* - celulares inteligentes, que são capazes de não só acessar a Internet, mas executam aplicativos diversos, possuem um sistema operacional com arquiteturas modulares e com a capacidade de processamento mais potente, chegando à marca de 11,136 milhões entre o período de julho e setembro de 2016 de unidades só no Brasil (IDC, 2017). Estima-se que 75% da população mundial tem acesso à comunicação móvel e a uma variedade de aplicativos criados para esses dispositivos que servem para os mais diversos fins, contemplando muitos campos de informação, incluindo o da saúde (IDC, 2017; BECKER *et al.*, 2014).

Mais de 97.000 aplicativos *mHealth* estão listados em 62 lojas de aplicativos. Esses aplicativos podem ser divididos em duas vertentes: uma que serve ao paciente através de informações gerais sobre bem estar, prevenção de doenças, diagnóstico (consultas interativas) e tratamento (lembretes de remédios, consultas e exames) e outra que dá suporte aos profissionais e ao sistema de saúde facilitando o monitoramento remoto, o apoio ao diagnóstico e a tomada de decisão (TIBES *et al.*, 2014; VEIGA *et al.*, 2017). Os aplicativos que mensuram a frequência cardíaca, consultam dados e exames de pacientes, atlas anatômicos, dentre outros já são uma realidade específica na área de saúde e apresentam-se como ferramentas importantes, proporcionando agilidade aos serviços e aos profissionais de saúde (IDC, 2017). Aplicativos *mHealth* de sucesso têm conseguido gerar milhões de *downloads* pagos. O número de aplicativos baixados chegou a 300 bilhões em 2016 (IDC, 2017; STEPHAN *et al.*, 2017). Os aplicativos mostraram melhorar a adesão ao tratamento e controlar os fatores de risco para doenças crônicas (STEPHAN *et al.*, 2017).

Stephan e colaboradores, 2017, sugerem que os aplicativos *mHealth* devem ser orientados para configurações simples, baseados em evidências, eficientes, seguros e adaptados aos usuários e

suas necessidades (STEPHAN *et al.*, 2017). E para alcançar esses objetivos, fortalecendo a usabilidade, deve-se dar especial atenção a quatro pontos específicos: design da interface, *feedback*, navegação e terminologia (STEPHAN *et al.*, 2017).

Numa revisão sistemática feita por Hall *et al* (2014), que analisou 76 estudos ficou evidenciado que o uso da tecnologia móvel através de SMS (**Serviço de mensagens curtas**) foi importante para a adesão ao tratamento clínico de diversos pacientes de patologias distintas como o caso dos retrovirais em portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV) e no tratamento da Tuberculose (HALL *et al.*,2014).

RISCOS DOS APLICATIVOS

A utilização dessas novas ferramentas entre os profissionais de saúde e a população em geral já é uma realidade, porém até onde são confiáveis? A maioria desses aplicativos parecem desenvolvidos sem o necessário embasamento científico e não se sabe se são validados, podendo gerar sérios problemas ao usuário (LEE *et al.*, 2016; STEPHAN *et al.*, 2017). No mercado de aplicativos, tem-se destacado uma série de *mHealth* que podem comprometer a segurança do indivíduo por apresentarem baixa precisão nos seus achados e fornecerem informações altamente generalistas dando ao usuário final uma falsa sensação de segurança fazendo com que ele, muitas vezes, demore a buscar orientação com os profissionais de saúde (LEE *et al.*, 2016; STEPHAN *et al.*, 2017).

Além dos riscos de conteúdo, podemos levantar também, os riscos genéricos inerentes ao processo geral de manipulação do aplicativo: a segurança do *software*, a interface com usuário, problemas na rede com perda de informações previamente cadastradas, a capacidade do sensor e a resolução da câmera fotográfica todos estes itens devem ser levados em conta pois vão influenciar diretamente nos dados gerados e conseqüentemente no resultado final para o

usuário (LEWIS *et al.*, 2014; LEE *et al.*, 2016). Quanto mais complexo o *mHealth*, maior o risco de erro de operação (LEWIS, 2014). Dessa forma, novos conceitos são necessários para avaliar a eficácia e a eficiência dos *mHealth* que auxiliam o suporte à saúde (BECKER *et al.*, 2014; LEE *et al.*, 2016; STEPHAN *et al.*, 2017).

Foram analisados pelo Instituto IMS de Informática em Saúde 43.689 aplicativos em saúde. A maioria deles apresenta funcionalidades simples e faz um pouco mais que fornecer instruções básicas, além de não estarem embasados em estudos de evidências (LEWIS *et al.*, 2014; IDC, 2017).

Segundo Kumar e colaboradores, uma pesquisa que examine o potencial e os desafios do uso das tecnologias móveis, a fim de melhorar seus resultados deve ser priorizada, pois caso contrário a utilização desses dispositivos podem ser ineficazes ou até produzir resultados adversos na saúde de usuários leigos (KUMAR *et al.*, 2013).

Na prática clínica, os aplicativos existentes ainda são pouco utilizados para dar subsídios aos diagnósticos e tratamentos dos profissionais de saúde pela falta de confiabilidade. Por esse motivo, muitos profissionais de saúde ainda relutam em adotar e indicar o seu uso (ZMILY *et al.*, 2014; LEE *et al.*, 2016).

Não há especificamente nenhuma regulamentação junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a regulamentação desses aplicativos *mHealth* para apoio à decisão. Apenas os aplicativos móveis indicados para diagnóstico em saúde devem seguir as regras estabelecidas nas Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA números 185/2001 e 24/2009 (ANVISA). Já os softwares que transferem informações para equipamentos médicos são considerados produtos para a saúde e são citados e regulamentados pela nota técnica nº 04/2012/GQUIP/GGTPS/ANVISA (ANVISA).

BENEFÍCIOS

Dentre os benefícios envolvidos nos aplicativos *mHealth* está a redução de custos com a saúde, rapidez e qualidade das informações, tempo gasto no seu manuseio e aplicação, sua flexibilidade de uso e sua característica inovadora (CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016). O uso de dispositivos móveis em saúde tende a continuar crescendo se considerarmos o seu principal benefício: o de diminuir os custos com a saúde (CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016). Há uma grande expectativa quanto ao potencial dessa nova forma de comunicação móvel na saúde (CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016).

Há trabalhos que identificam uma boa resposta do usuário quando estes aplicativos são utilizadas de forma adequada e complementando a clínica, podendo muitas vezes levar a uma mudança de comportamento através do reforço positivo a uma ação (BECKER *et al.*, 2014; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016). É necessário que os aplicativos sejam mais direcionados aos profissionais de saúde, com a possibilidade de fornecer dados mais fidedignos levando-se em conta, por exemplo, o gênero do indivíduo, já que existe diferença significativa na adesão ao uso do aplicativo quando comparados o sexo masculino com o feminino (BECKER *et al.*, 2014; ZMILY *et al.*, 2014; STEPHAN *et al.*, 2017). Além disso, é questão fundamental verificar a capacidade intelectual dos usuários ao implementar esta tecnologia ao dia a dia do indivíduo (BECKER *et al.*, 2014; ZMILY *et al.*, 2014; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016).

O desenvolvimento de aplicativos para dar suporte ao paciente oferece um importante indicador da existência de uma lacuna no mercado, já que este meio pode ser um importante auxílio, influenciando positivamente a adesão do paciente ao tratamento (STEPHAN *et al.*, 2017). A literatura é muito vasta ao analisar os benefícios e a quantidade de aplicativos existentes, mas ainda muito deficiente ao testar cientificamente estas ferramentas produzindo evidências importantes (BECKER *et al.*, 2014; ZMILY *et al.*, 2014;

LEE *et al.*, 2016). Além disso, o que se pode observar na literatura encontrada é que se o aplicativo apresentar uma linguagem fácil e instruções adequadas qualquer usuário poderá manuseá-lo sem maiores dificuldades podendo ser um grande aliado no seu tratamento (BECKER *et al.*, 2014; ZMILY *et al.*, 2014; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016; STEPHAN *et al.*, 2017).

Nos estudos realizados por Costa (2010), Fontecha (2013), Chatzipavlou (2016) e colaboradores fica clara a importância do uso do aplicativo como auxílio na avaliação diagnóstica para o profissional de saúde. Os autores relatam que, quando bem estruturados os aplicativos de avaliação podem fornecer dados, gráficos e estimativas mais precisas e de fácil acesso (COSTA *et al.*, 2010; FONTECHA *et al.*, 2013; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016). Aplicações baseadas em *smartphones* têm sido utilizadas para fornecer cuidados clínicos para pacientes, além de monitorizar a adesão e medir os resultados (COSTA *et al.*, 2010; FONTECHA *et al.*, 2013; CHATZIPAVLOU *et al.*, 2016; LEE *et al.*, 2016).

É importante ressaltar que tais avanços tecnológicos precisarão ser estudados, aplicados e validados (ZMILY, 2014; BECKER, 2014; VEIGA *et al.*, 2017). A maioria desses aplicativos são desenvolvidos sem o envolvimento ativo dos profissionais de saúde e por desenvolvedores particulares e comerciais e que nem sempre têm o compromisso com a pesquisa científica (ZMILY, 2014; BECKER, 2014; VEIGA *et al.*, 2017). Os aplicativos pagos foram identificados como os mais confiáveis e recomendados para os profissionais de saúde e os usuários, a justificativa plausível para isto é que estes aplicativos são mais propensos a serem construído com base em teorias científicas e de forma multiprofissional (ZMILY, 2014; BECKER, 2014; VEIGA *et al.*, 2017).

A literatura aponta que o desenvolvimento de aplicativos *mHealth*, é extremamente benéfico quando bem construído, de forma multidisciplinar, envolvendo também os profissionais de saúde, para que dessa forma sejam criadas ferramentas de alta qualidade e sem riscos para o usuário final. (VEIGA *et al.*, 2017).

FUTURO

As tecnologias *mHealth* quando bem direcionadas, podem influenciar positivamente nos cuidados de saúde, melhorando substancialmente seus resultados e reduzindo potencialmente seus custos, através de sistemas de apoio à tomada de decisão, acompanhamento e adesão do paciente ao tratamento e gerenciamento de dados e informações clínicas fundamentando e direcionando os escassos recursos da saúde. É importante que sejam baseados em protocolos e evidências científicas, de fácil acesso e com terminologias universais. Há muito ainda a ser feito para introduzir esses aplicativos de forma eficiente e segura na saúde.

Porém, uma conduta baseada na criação dos aplicativos *mHealth*, com um forte embasamento técnico científico, validando seus benefícios através de ensaios clínicos com os usuários e os profissionais de saúde, já seria um grande começo para a mudança na forma de ofertar os serviços de saúde a população.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 185, de 06 de novembro de 2001. **Orientações sobre Registro, Cadastramento, Alteração, Revalidação e Cancelamento do Registro de Produtos.** Órgão emissor: ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/2001/185_01rdc.htm >. Acesso em: 29 maio 2017.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 24, de 21 de maio 2009. **Requisitos do cadastro de produtos médicos.** Órgão emissor: ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: < <http://www.cbdl.com.br/index.php/legislacao/resolucoes/32-resolucao-rdc-no-24-e-25-de-21-de-maio-de-2009> >. Acesso em: 29 maio 2017.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Nota técnica nº 04/** Gerência-Geral de Tecnologia de Produtos para a Saúde – GGTPS/ Gerência de Tecnologia em Equipamentos – GQUIP. Órgão emissor: ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/notas-tecnicas2>. Acesso em 17 de julho de 2017.

BECKER, S. et al. mHealth 2.0: Experiences, Possibilities, and Perspectives. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 2, n. 2, p. 14-24, 2014.

BERALDO, N. Ministério da Saúde anuncia chamada pública para informatização de UBS [Homepage da internet] Boletim: **Portal saúde**. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/28956-ministerio-da-saude-anuncia-chamada-publica-para-informatizacao-de-ubs>. Acesso em: 14 de julho de 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Ciência e Tecnologia em Saúde** / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Brasília: CONASS, 2011.

CHATZIPAVLOU, I.A. et al. **A recommended guideline for the development of mHealth Apps**. **MHealth**, v. 2, n. 21, p. 01-07, 2016.

COSTA, C.L.B. et al. BabyCare: apoio à decisão na atenção primária materno-infantil com computadores de mão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15(Suplemento 2), p.3191-98, 2010.

FONTECHA, J. et al. A Mobile and Ubiquitous Approach for Supporting Frailty Assessment in Elderly People. **J Med Internet Res**, v.15, n.9, p. 169-97, 2013.

HALL, C.S. et al. Assessing the impact of mHealth interventions in low- and middle-income countries – what has been shown to work? **Glob Health Action**, v.7, n.1, p.01-12, 2014.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION-IDC Brasil. Vendas de smartphones crescem 3,6 no Brasil. Disponível em: <http://idgnow.com.br/mobilidade/2016/11/18/vendas-de-smartphones-crescem-3-6-no-brasil-aponta-idc/> Acesso em: 29 maio 2017.

KUMAR, S. et al. Mobile Health Technology Evaluation: The mHealth Evidence Workshop. **Am J Prev Med**, August, v. 45, n.2, p. 228–36, 2013.

LEE, J.A. et al. Feasibility Study of a Mobile Health Intervention for Older Adults on Oral Anticoagulation Therapy. **Gerontology & Geriatric Medicine**, v.2, p.01-08, 2016.

LEWIS, T.L. et al. mHealth and Mobile Medical Apps: A Framework to Assess Risk and Promote Safer Use. **Med Internet Res**, Sep, v.16, n.9, p. 210-17, 2014.

MENEZES Júnior, J.V. et al. InteliMed: uma experiência de desenvolvimento de sistema móvel de suporte ao diagnóstico médico. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**. Passo Fundo, v.3, n.1, p.30-42, 2011.

PETERSEN, C. et al. mHealth: Don't Forget All the Stakeholders in the Business Case. **Medicine 2.0**, v. 4, n.2, p.1-5, 2015.

ROCHA, T.A.H. et al. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n.1, p.159-170, 2016.

STEPHAN, L.S. et al. Processes and Recommendations for Creating mHealth Apps for Low-Income Populations. **JMIR Mhealth Uhealth**. v.5, n.4, p.01-09, 2017.

TIBES, C.M.S. et al. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: Revisão integrativa da literatura. **Rev Min Enfermagem**, v.18, n.2, p.471-78, 2014.

TURSUNBAYEVA, A. et al. Human Resource Information Systems in Health Care: Protocol for a Systematic Review. **JMIR Research Protocols**, v.4,n.4,p.01-10,2015.

VENTOLA, L.C. Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals:Uses and Benefits. **P & T : a peer-reviewed journal for formulary management**, v.39, n.5, p.356-64, 2014.

VEIGA, J. et al. Aplicações móveis com interação médico-paciente para um estilo de vida saudável: uma revisão sistemática. **RECIIS – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**, v.11, n.1, p.01-09, 2017.

ZMILY, A. et al. Study of the Usability of Spaced Retrieval Exercise Using Mobile Devices for Alzheimer's Disease Rehabilitation. **JMIR mHealth uHealth**, v.2, n.3, p.1-11, 2014.

Capítulo VI

Uso do SF-36 digital: com trabalhadores da indústria

Jacqueline Cavalcanti Diniz

USO DO SF-36 DIGITAL: COM TRABALHADORES DA INDÚSTRIA

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar a saúde relacionada ao nível de qualidade de vida (QV) em um grupo de trabalhadores industriais. Qualidade de vida é um dos fatores agregados à saúde, difundida mundialmente entre vários campos com abrangência tanto nos estudos de pesquisadores sociais como principalmente por estudiosos em pesquisas da saúde.

O instrumento utilizado para a pesquisa foi o questionário em versão brasileira o *Medical Outcomes Study 36-Item short-Form Health Survey* (SF-36). Esse questionário é um instrumento genérico usado de forma ampla por contemplar 36 questões gerais distribuídos em oito domínios com valores de 0 a 100 para referenciar o pior e melhor resultado respectivamente. Apresentado da forma impressa e por aplicativo móvel as questões estão distribuídas nos seguintes domínios: capacidade funcional, dor, aspectos físicos, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

A mensuração da QV é importante para avaliar determinantes no campo de promoção da saúde. Nela encontram-se padrões genéricos que determinam as formas de saúde dos eventos diversos em um ser humano, porém podem ser empregadas tanto em padrões gerais de vida como para um modo de padrão pontual. Também pode-se destacar que o SF 36 é bastante relevante para ser aplicado principalmente em grupos, visto que a sua abrangência envolve fatores gerais em detrimento de fatores específicos de saúde.

Dessa forma, através de um questionário impresso obteve-se os dados do estudo que posteriormente foram transferidos a um aplicativo móvel, o *Sf-36+*[®] para obtenção dos cálculos. Algumas variáveis foram importantes destacar no estudo, dentre elas a faixa etária com maior predominância de indivíduos jovens entre 25 anos.

Em relação à qualidade de vida e variável sexo o estudo aponta que diante dos oito domínios, o gênero masculino apresentou os melhores resultados em suas medianas com níveis muito semelhantes de qualidade de vida relativos aos participantes com idades entre 26 e 33 anos.

O domínio referente à Dor apresentou causa agravante para a diminuição da qualidade de vida nos homens com tempo de serviço entre 1 a 5 anos. As mulheres que trabalharam no período entre 6 a 9 anos apresentaram baixo nível de qualidade de vida apenas para o domínio referente ao Aspecto Físico (mediana 25). Contudo a pesquisa destacou que no levantamento de todos os dados, apenas 15,6% da amostra tiveram o pior resultado e que em geral os trabalhadores industriais do estudo possuem níveis acima da média em sua QV.

INTRODUÇÃO

Desde quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu saúde como não apenas a ausência de doenças, mas também como um bem-estar físico, mental e social em 1948, o termo qualidade de vida tem apresentado bastante relevância nos cuidados para o estudo onde envolve o binômio saúde - doença. Hoje no Brasil, o termo Qualidade de Vida (QV) expande-se bastante e incorpora-se a saúde ocupacional denominando-se Qualidade de vida no Trabalho (QVT).

O conceito da OMS é o mais abrangente para definirmos saúde, que passou a ser associada com qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS)¹. Porém não obstante, a (QV) como conceito, passou a ser bastante complexa e a saúde é aceita como parte essencial desta, por englobar um conceito multidimensional que reflete avaliação subjetiva pessoal em relação ao bem-estar físico, funcional, emocional e social (POMPEU; MENESES, 2008).

¹ Essa QVRS refere-se à percepção que o indivíduo tem em relação a sua doença e seus efeitos na própria vida, incluindo a satisfação pessoal associada ao bem-estar físico, funcional e social. (Lana, 2007).

Vários autores fazem distinção entre a qualidade de vida dentro e fora do trabalho. E defendem que a qualidade de vida nestes ambientes laborais é aquela relacionada somente ao trabalho, conquanto a satisfação no trabalho mantém relação direta com a qualidade de vida, fora e dentro dele (MAGNABOSCO; NOGUEIRA, 1997). Neste contexto, os funcionários que possuem uma vida social satisfatória em um espaço laboral, refletirão atitudes mais receptivas e são menos exigentes em seus critérios para receber a satisfação.

A qualidade de vida também pode ser considerada, como “a forma que o indivíduo interage (com sua individualidade e subjetividade) referente ao mundo externo, portanto é a maneira como o sujeito é influenciado e como influencia o meio”. Nesse contexto pode-se considerar que qualidade de vida é o equilíbrio entre as forças internas e externas (GOULART; SAMPAIO, 2014).

Os instrumentos classificados como genéricos quantificam a percepção do indivíduo sobre seu estado geral de saúde. Sua desvantagem é que podem não detectar mudanças em aspectos específicos. Apesar disso, eles são suficientemente precisos para as análises de grupos sobre aspectos gerais da saúde. A maioria deles tem mais de um domínio e discrimina funções físicas, emocionais e sociais (LOPES; CICONELLI; REIS, 2007). Desta maneira nota-se que existem várias visões científicas, a respeito da (QV), contudo na tentativa de sintetizar essa complexidade em relação à noção da qualidade de vida dos indivíduos e suas singularidades em diferentes culturas e realidades sociais, vários instrumentos vêm sendo construídos. E tratam a QV como uma área que engloba e transcende outras dimensões (PANVINI; ROCHA, 2003).

Qualidade de Vida Relacionada à Saúde (QVRS) é medida mundialmente através de instrumentos que não raro são desenvolvidos em outros contextos culturais devendo ser adaptados a língua e cultura do país, a partir de um processo de adaptação da cultura, objetivando preservar o conteúdo original e semântico para garantir a equivalência das versões originais e traduzidas. Apesar da realização

de uma boa tradução e adaptação cultural, é provável que existam ainda possíveis diferenças que afetem as propriedades de medição do instrumento (RAMÍREZ, 2007).

Dentre os vários instrumentos confiáveis e utilizados nas ciências do estudo da QV, temos o questionário que coleta os dados referentes à qualidade de vida do trabalhador, o *Medical Outcomes Study 36- Item short- Form Health Survey* (SF-36) é um instrumento genérico de fácil compreensão e de rápida aplicação. Desenvolvido nos Estados Unidos em 1992, apresentando uma nova versão em 1996, aplicáveis a diversos tipos de doenças. No Brasil, o questionário SF-36 foi traduzido e adaptado para a cultura do país. (ABRU-NHEIRO, 2005).

Composto por 36 questões gerais o SF-36 é agrupado em oito domínios: capacidade funcional (10 itens), vitalidade (4), física (4), dor (2), saúde geral (5), as questões sociais (2), emocional (3) e saúde mental (5). Cada uma dessas questões recebe um valor de 0 a 100, onde 0 é um pior estado de saúde e 100 a saúde perfeita. Também está disponível uma versão curta ou aguda do SF- 36, cujos itens referem-se apenas a semana passada, é conhecido como SF-12 e o SF-8. A versão padrão faz referência às últimas quatro semanas (BERTANI *et al.*, 2005).

OBJETIVO

O estudo tem como objetivo geral levantar dados em valores que mensurem resultados do nível da qualidade de vida dos operários de Indústrias através do questionário digital, SF-36.

MÉTODO

A pesquisa foi realizada em uma clínica de saúde ocupacional, prestadora de serviço para indústrias, localizado na cidade de Goiana – PE. Caracteriza-se por uma pesquisa quantitativa e explo-

ratória, por ser mais adequada para atingir aos objetivos propostos, quantificando as opiniões da amostra sobre o tema.

Fizeram parte deste estudo os funcionários industriais em processo de exames periódicos. Sendo excluídos os trabalhadores em processo de admissão. O número da amostra foi calculado de acordo com a calculadora eletrônica de LEE (Laboratório de Epidemiologia e Estatística) chegando ao total de 109 pesquisados.

Para realização do estudo, foi aplicado 01 (um) questionário impresso do SF-36, com dados de identificação dos profissionais: nome, idade, sexo, tempo profissional, tempo de atuação na área. Composto de perguntas com questões fechadas descritas em 36 itens englobados em 8 escalas de domínios com os temas: Capacidade funcional (10 itens), Aspectos físicos (4 itens), Dor (2 itens), Estado geral de saúde (5 itens), Vitalidade (4 itens), Aspectos sociais (2 itens), Aspectos emocionais (3 itens), Saúde mental (5 itens) e mais uma questão de avaliação comparativa entre as condições de saúde atual e de um ano atrás, avalia tanto aspectos negativos de saúde (doença ou enfermidade), como aspectos positivos (bem-estar).

Os dados foram avaliados a partir da transformação das respostas em escores, escala de 0 a 100, de cada componente, não havendo um valor único que resuma toda a avaliação resultando em um estado geral de saúde melhor ou pior.

Após a aplicação dos questionários SF 36 (*Medical Outcomes Study 36 – Item Short Form Healthy Survey*) para os resultados dos cálculos de cada questão e obtenção dos domínios os dados foram processados por um aplicativo para androide SF-36 + Plus do Drº Carriço, 2015 e depois, tabulados em Excel do pacote da *Microsoft Office 10*.

A análise dos dados foi feita por meio de estatística descritiva. Para cálculo dos dados utilizou-se o programa estatístico *Bio Estat* ® 0.5 e o *Statistical Package for the Social Scienses-(SPSS)*® versão 16.0, para *Windows*, considerando $p < 0,05$ como nível de significância, sendo este último, utilizado para investigar as

características gerais da amostra. Na comparação entre variáveis foram utilizados os testes de *Mann-Whitney* e o *Kruskal-Willis* ou o teste de *Kruskal-Willis*, com *Student-Newman-Keuls* e com *post hoc* de Dunn, caso as variáveis apresentassem distribuição normal ou anormal, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total dos 109 participantes, 89 foram do sexo masculino (81,7%) e 20 (18,3%) do feminino (Tabela 1). Vê-se que no seguimento industrial, destaca-se o gênero masculino. Fato que pode ser explicado devido à cultura local, onde os serviços mais específicos e braçais são destinados aos homens e os afazeres domésticos e delicados, as mulheres. Resquícios, de uma economia baseada na agricultura da cana-de-açúcar da zona da mata norte pernambucana.

Tabela 1. Valores referentes ao sexo na amostra

| Sexo | Frequência | Percentual | Percentual Válido | Percentual Cumulativo |
|--------------|------------|-------------|-------------------|-----------------------|
| Masculino | 89 | 81,7% | 81,7% | 81,7 |
| Feminino | 20 | 18,3% | 18,3% | 100,0 |
| Total | 109 | 100% | 100% | |

Fonte: Protocolo da pesquisa

Apresentou predominância de indivíduos entre 20 e 32 anos, prevalecendo à idade entre os 25 anos em (8,3%) dos trabalhadores.

Prevaleceu o tempo de 1 a 5 anos de atividades que variaram entre os cargos de: mecânico montador, operador de máquinas, encarregado de produção, servente, eletricitas, gerente de produção, auxiliar de produção, montador, pedreiro, ajudante de montagem, carpinteiro, ajudante geral, ferramenteiro, pintor industrial, operador de ferragens, armador de ferragens, soldador, motorista, furador,

técnico em segurança de máquinas, ajudante de produção, servente de pedreiro e auxiliar de produção.

Para análise da qualidade de vida dos indivíduos pesquisados, dividiu-se os 8 domínios do questionário SF-36 em dois grupos principais: componente físico e componente mental, com quatro domínios cada um. O questionário apresenta apenas um escore final de 0 a 100, no qual 0 corresponde o pior estado geral de saúde e 100, o melhor. O cálculo de cada domínio é um teste estatístico, não sendo necessária aplicação de outro teste.

Os Domínios do SF 36 no geral apresentaram significativas variações de escores (tabela 2). Entre os melhores resultados apresenta-se em primeiro lugar Limitação por Aspecto Físico (média 80,9), pontuação máxima de 100 e mínima de zero (0), presente em quatro indivíduos da amostra (figura 1). Em segundo lugar, Capacidade Funcional com média de (80,9), máximo 100 e mínimo 10. E por último, o Domínio Aspectos Sociais com (78,3), máximo 100 e mínimo 13, na tabela 2.

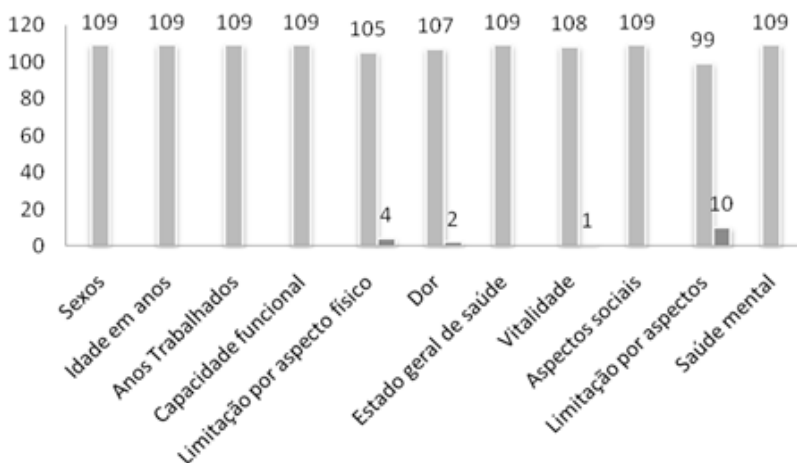
Tabela 2 - Aspectos quantitativos da avaliação da qualidade de vida (SF-36), n=109

| | Mínimo | Primeiro Quartil | Mediana | Terceiro Quartil | Máximo | Média Aritmética | Desvio Padrão (±DP) | Erro Padrão | Coef. de Variação |
|--|--------|------------------|---------|------------------|--------|------------------|---------------------|-------------|-------------------|
| Capac. Funcional | 10 | 75 | 90 | 95 | 100 | 80,6 | 19,1 | 1,8 | 23,7% |
| Limitação por aspecto físico | 0 | 75 | 100 | 75 | 100 | 80,9 | 28,6 | 2,7 | 35,3% |
| Dor | 0 | 22 | 100 | 100 | 100 | 65,9 | 37,8 | 3,7 | 58,8% |
| Estado geral de saúde | 22 | 52 | 62 | 52 | 100 | 62,9 | 12,4 | 1,1 | 19,8% |
| Vitalidade | 0 | 60 | 75 | 85 | 100 | 72,9 | 18,8 | 1,8 | 25,8% |
| Aspectos sociais | 13 | 63 | 88 | 100 | 100 | 78,3 | 21,1 | 2,0 | 27,0% |
| Limitação por aspectos emocionais | 0 | 67 | 100 | 100 | 100 | 76,9 | 34,2 | 3,2 | 44,5% |
| Saúde mental | 20 | 60 | 84 | 92 | 100 | 76,8 | 18,6 | 1,7 | 24,2% |

Fonte: Protocolo da pesquisa. *p-valor <0,05

Teste de Kruskal-Wallis com post hoc Dunn

Figura 1- Aspectos quantitativos da avaliação da qualidade de vida (SF 36), em resultados zero (n=109)



Fonte: Protocolo da pesquisa

Foram quatro domínios com resultados significativos para a escala em pontuação 0 (zero). Presente em (CF) para quatro indivíduos com 20 e 39 anos de idade, obtiveram a mediana 31 e 3,60%, (DV = 8,18). Em (LAE) nos dez indivíduos com 21 e 42 anos, média de 31,1 e mediana 31,1 com 9,17% (DV = 6,17). O domínio (DOR) em dois indivíduos, idade mínima de 21 e máxima de 28 e 1,80% (DV= 4,94). Para (V), um indivíduo com 20 anos e 0,91% (tabela 3).

Tabela 3 - Descrição escore em relação aos Domínios com resposta 0 (zero)

| DOMÍNIOS | N | Mínimo (idades) | Máximo (idades) | Média | Mediana | Percentual | Desvio Padrão (DV) |
|--|----------|------------------------|------------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------|
| Capacidade Física (CF) | 4 | 20 | 39 | 30,25 | 31 | 3,60% | 8,18 |
| Limitação por aspectos emocionais (LAE) | 10 | 21 | 42 | 31,1 | 31,1 | 9,17% | 6,17 |
| Dor (DOR) | 2 | 21 | 28 | 24,5 | 24,5 | 1,80% | 4,94 |
| Vitalidade (V) | 1 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0,91% | 0 |

Fonte: Protocolo da pesquisa

Houve uma predominância relevante do sexo masculino para o escore 0, nos domínios (LAF) três repetições para uma feminina e (LAE) constante oito vezes nos homens para duas nas mulheres. Respectivamente para os dois domínios, temos: Idade e Tempo de função (anos) que foram de (20 a 39 anos) e (21 a 42 anos). Tempo de função (1 a 6 anos) e (1 a 15 anos) anos trabalhados para os homens. No gênero feminino (39 anos) e (6 anos) trabalhados para (36) anos de idade e (10 a 15) de atividades (tabela 4). A amostragem total da pesquisa trás o gênero masculino, como maior número dos indivíduos na variável sexo.

A Limitação por Aspecto Físico (LAE) representa um problema gerado como consequência da saúde física, que produz limitações as atividades tanto no trabalho como na vida diária, visto na questão 4 do questionário SF-36. Os componentes da aptidão física englobam diferentes dimensões e pode ligar-se a um meio de garantias a saúde, abranger um maior número de pessoas valorizando as variáveis fisiológicas como potência aeróbica máxima, força, flexibilidade e componentes da composição corporal como também agilidade, equilíbrio, coordenação motora, potência e velocidade, que são mais valorizadas, objetivando o desempenho desportivo (SHEPHARD; BALADY, 1999), bem como ter seu aproveitamento para garantias de aprimoramento em habilidades laborais. Deve-se, contudo considerar as necessidades e limites de cada trabalhador e individualizá-la.

Já a (LAE), apresentou elevada proporção em seu nível para o pior resultado com escore 0 (zero) frequentes em oito trabalhadores, (Tabela 5) relacionada a problemas do trabalho e outras atividades diárias por razões da ansiedade e depressão, em relação ao ultimo mês, visto na questão 5 do questionário SF-36.

O conceito ansiedade abrange vários fatores. Numerosos esforços têm sido feitos na tentativa de definir operacionalmente e avaliar o construto ansiedade, como é o caso de escalas específicas que medem vários aspectos de ansiedade e podem ser agrupados de acordo com: humor, cognição, comportamento, estado de super

alerta, sintomas somáticos, entre outros (KEEDWELL; SNAITH, 1996). Universalmente a depressão é explicitada sob o ponto de vista biológico, mas é vivida pelos diferentes indivíduos e suas sociedades sob a perspectiva cultural. Na cultura popular brasileira ela é descrita como “uma perturbação da vida que atinge os ‘nervos’ de um indivíduo”. Esta perturbação vai da tristeza profunda à fúria espetacular. Nesta concepção, além de um distúrbio fisiológico, ela pode ser expressão de uma inadaptação social ou um apelo de “socorro” no ambiente laboral (BARRETO 1993).

Os demais Domínios com escore zero (DOR) e (V) apresentaram uma menor frequência para ambos os sexos. Nas dimensões do domínio referente à (DOR), questões 7 e 8 do questionário SF-36, em correlação a atividade física apresentou-se com apenas um 0 (zero), em respostas masculinas e femininas. Em (V) na questão 9 que também obteve um 0 (zero), refere-se a vigor e energia, esgotamento e cansaço. De certa forma, existe uma relação subjetiva dos significados para todos os domínios em questão que abrange diferenças de valores individualizados. Onde o fator emocional pode se relacionar com o físico em Dor, que por sua vez se relaciona com a Vitalidade em relação ao vigor e energia e o conjunto influenciará o trabalhador em seu ambiente de atividades cotidianas.

Tabela 4. Descrição dos sexos em Domínios com escore 0 (zero)

| | Limitação por Aspecto Físico | Dor | Vitalidade | Limitação por Aspectos Emocionais | Total |
|------------------------------|------------------------------|--------|------------|-----------------------------------|--------------|
| | Masculino | | | | |
| Idade mínima / máxima | 20-39 | 21 | 20 | 21 - 42 | |
| Tempo de Função | 1 a 6 anos | 8 anos | 7 anos | 1 a 15 anos | |
| Frequências | 3 | 1 | 1 | 8 | 13 |
| | Feminino | | | | |
| Idade mínima / máxima | 39 | 28 | 0 | 36 | |
| Tempo de Função | 6 anos | 3 anos | 0 | 10 a 15 anos | |
| Frequências | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| Total | | | | | 17 |
| Total % | | | | | 15,6% |

Fonte: Protocolo da pesquisa

O detalhamento da análise por sexo e faixa etária dos trabalhadores relacionada à qualidade de vida, apontou que o sexo masculino, diante dos domínios (SF-36) pontuou tendência altamente significativa, ($p=0.001$), bem como as quatro faixas etárias que foram divididas em: ≤ 25 anos, de 26 a 33 anos, de 34 a 41 anos e ≥ 41 apresentaram níveis idênticos e qualidade de vida. Conforme tabela 5.

Entretanto, a faixa etária do sexo feminino, demonstrou que todos os domínios apresentaram variações significativas ($p=0.0021$) em (LAF), ($p=0.003$) no (AS) e ($p=0.0025$) para a (SM). Os demais domínios mostraram que não sofreram significativa variação (p -valor > 0.05). Portanto, as três faixas etárias apresentaram níveis muito semelhantes de qualidade de vida, nas idades que foram divididas em faixas de: ≤ 28 anos, de 29 a 36 anos e ≥ 36 anos, na tabela 6. Porém, as idades que obtiveram prevalência foram às faixas entre 26 e 33 anos com 36,7%, o que apresentou tendência razoavelmente jovem como exposto na tabela 2. Fator que reflete as recentes pesquisas do país, onde mostra maior prevalência das idades entre pessoas de 30 a 39 anos (25,7%) em exercício, nos últimos quatro anos segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O grupo mais jovem do sexo masculino apresentou melhor capacidade para o trabalho em relação aos padrões de níveis da qualidade de vida. Pesquisas tem mostrado que a questão idade é fator determinante no declínio de funções fisiológicas como força física, capacidade respiratória, hormonais e mentais que estão intimamente ligadas à perda da capacidade funcional para as atividades que exigem maior exigência física (Sluiter, 2006). E ainda outros autores, expressam que trabalhadores jovens, principalmente homens, possuem menor insegurança no ambiente laboral e maior otimismo quanto à percepção de capacidade para o trabalho (Kujala *et al.*, 2005). Já uma parcela das mulheres estão ainda culturalmente ligadas a atividades não ocupacionais como trabalhos domésticos e a criação das horas extras de trabalho (Johansson; Huang; LINDFORS, 2007). Fatores esses que podem ter influências na concepção de uma menor qualidade de vida.

Tabela 5 - Medianas Domínios de qualidade de vida (SF-36) referente às faixas etárias do sexo masculino (n=89): menores que 25 (n=31) anos, entre 26 e 33 (n= 34), entre 34 e 41 (n=16) e maior que 41 anos (n=8)

| Faixa Etária (anos) - Masculino | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | < 25 | 26 a 33 | 34 a 41 | > 41 | p-valor |
| Capacidade Funcional | Mediana | 90 | 90 | 90 | 90 | 0.001 |
| | Q1 | 75 | 85 | 65 | 65 | |
| | Q3 | 95 | 95 | 95 | 91 | |
| Limitação por Aspecto Físico | Mediana | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.001 |
| | Q1 | 75 | 75 | 68 | 64 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Dor | Mediana | 100 | 100 | 67 | 22 | 0.001 |
| | Q1 | 34 | 22 | 34 | 22 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | 45 | |
| Estado Geral de Saúde | Mediana | 65 | 60 | 61 | 69,5 | 0.001 |
| | Q1 | 60 | 52 | 52 | 64 | |
| | Q3 | 71 | 69 | 72 | 75 | |
| Vitalidade | Mediana | 80 | 77,5 | 75 | 57,5 | 0.001 |
| | Q1 | 65 | 66 | 68 | 50 | |
| | Q3 | 95 | 90 | 85 | 67 | |
| Aspectos Sociais | Mediana | 88 | 88 | 81,5 | 81,5 | 0.001 |
| | Q1 | 63 | 53 | 63 | 50 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | 91 | |
| Limitação por Aspectos Emocionais | Mediana | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.001 |
| | Q1 | 67 | 75 | 67 | 62 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Saúde Mental | Mediana | 76 | 88 | 82 | 84 | 0.001 |
| | Q1 | 58 | 77 | 67 | 71 | |
| | Q3 | 90 | 92 | 92 | 89 | |

Fonte: Protocolo da pesquisa

Teste de Kruskal-Willis, com *post hoc* de Dunn

Tabela 6 - Mediana dos Domínios de qualidade de vida (SF-36) referente às faixas etárias do sexo feminino (n=20): menores que 28 (n=7) anos, entre 29 e 36 (n= 5), e maior que 36 anos (n=8).

| Faixa Etária (anos) – Feminino | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | < 28 | 29 a 36 | > 36 | p-valor |
| Capacidade Funcional | Mediana | 85 | 60 | 85 | 0.008 |
| | Q1 | 60 | 55 | 60 | |
| | Q3 | 90 | 95 | 90 | |
| Limitação por Aspecto Físico | Mediana | 75 | 100 | 75 | 0.0021 |
| | Q1 | 50 | 25 | 50 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Dor | Mediana | 34 | 100 | 60 | 0.0298 |
| | Q1 | 28 | 11 | 28 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Estado Geral de Saúde | Mediana | 60 | 57 | 60 | 0.0673 |
| | Q1 | 49.5 | 45 | 49.5 | |
| | Q3 | 67.5 | 60 | 69.5 | |
| Vitalidade | Mediana | 70 | 55 | 70 | 0.0158 |
| | Q1 | 57.5 | 50 | 57.5 | |
| | Q3 | 70 | 70 | 70 | |
| Aspectos Sociais | Mediana | 100 | 63 | 63 | 0.0003 |
| | Q1 | 63 | 50 | 63 | |
| | Q3 | 100 | 75 | 100 | |
| Limitação por Aspectos Emocionais | Mediana | 67 | 67 | 67 | 0.0044 |
| | Q1 | 50 | 0 | 50 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Saúde Mental | Mediana | 80 | 56 | 56 | 0.0025 |
| | Q1 | 62 | 56 | 62 | |
| | Q3 | 96 | 76 | 96 | |

Fonte: Protocolo da pesquisa

Teste de Kruskal-Willis, com post hoc de Dunn

O tempo de serviço para o sexo masculino na tabela 7, em período dividido entre: ≤ 5 de 6 e ≥ 9 anos de trabalho em (24,8%) visto na figura 1, estão os trabalhadores com tempo de serviço com 1 a 5 anos de permanência nas atividades, exposto na Tabela 7. Os demais 19,3% trabalharam entre 6 a 10 anos e 10,1% estão entre 11 a 18 anos de trabalhos prestados. O IBGE em 2015 mostra também que o Brasil obteve um crescimento de pessoas desocupadas ou desempregadas nos últimos anos. Fato esse que pode ser explicado devido à recessão que o país passa na atualidade. No tangente a qualidade de vida (SF-36) masculina foi apresentada níveis idênticos para os três tempos dos anos trabalhados e mostrou que dos oito domínios, sete não sofreram significativas variações ($p > 0.005$). Apenas o domínio Dor (DOR), obteve variação significativa ($p = 0.009$) com baixo valor em mediana (34), para o tempo de serviço ≥ 9 anos.

Quanto ao grupo feminino, o tempo de serviço apresentou algumas variações. Na tabela 8, o tempo trabalhado das mulheres, mostra que houve algumas variações na qualidade de vida (SF-36) em relação ao domínio Capacidade funcional (CF) que foi o único que não apresentou significativa variação ($p > 0.05$). Portanto, para os três níveis do tempo de serviço, dividido em: ≤ 5 anos, de 6 a 9 anos e ≥ 9 anos de trabalho, os demais domínios apresentaram níveis idênticos de qualidade de vida. Para o domínio Limitação por Aspecto Físico (LAF) e tempo de serviço entre 6 a 9 anos, apresentou baixa (mediana 25).

Tabela 7 - Mediana dos Domínios de qualidade de vida (SF-36) referente ao tempo de serviço do sexo masculino (n=89): menos que 5 anos (n=65), entre 6 e 9 anos (n= 14), entre 34 e 41 anos (n=16) e maior que 9 anos (n=10).

| Tempo de Serviço (anos) - Masculino | | | | | |
|--|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | < 5 | 6 a 9 | > 9 | p-valor |
| Capacidade Funcional | Mediana | 90 | 90 | 90 | 0.0164 |
| | Q1 | 75 | 90 | 77.5 | |
| | Q3 | 95 | 93.75 | 95 | |
| Limitação por Aspecto Físico | Mediana | 100 | 100 | 87,5 | 0.5531 |
| | Q1 | 75 | 100 | 75 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Dor | Mediana | 100 | 67 | 34 | *0.0001 |
| | Q1 | 22 | 25 | 25 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Estado Geral de Saúde | Mediana | 62 | 60 | 59,5 | 0.3206 |
| | Q1 | 55 | 57 | 53.25 | |
| | Q3 | 72 | 72 | 66.5 | |
| Vitalidade | Mediana | 75 | 52,5 | 75 | 0.9495 |
| | Q1 | 70 | 42.5 | 62.5 | |
| | Q3 | 90 | 85 | 87.5 | |
| Aspectos Sociais | Mediana | 88 | 69 | 94 | 0.1379 |
| | Q1 | 63 | 50 | 63 | |
| | Q3 | 100 | 88 | 100 | |
| Limitação por Aspectos Emocionais | Mediana | 100 | 100 | 100 | 0.5695 |
| | Q1 | 67 | 100 | 75.25 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 100 | |
| Saúde Mental | Mediana | 88 | 68 | 90 | 0.0708 |
| | Q1 | 64 | 60 | 73 | |
| | Q3 | 92 | 84 | 92 | |

Fonte: Protocolo da pesquisa

*Teste de Kruskal-Willis

Tabela 8 - Mediana dos Domínios de qualidade de vida (SF-36) referente ao tempo de serviço do sexo feminino (n=20): menos que 5 (n=14) anos, entre 6 e 9 (n= 2), e maior que 9 anos (n=4).

| Tempo de Serviço (anos) - Feminino | | | | | |
|---|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | < 5 | 6 a 9 | > 9 | p-valor |
| Capacidade Funcional | Mediana | 87,5 | 55 | 75 | 0.948 |
| | Q1 | 81.25 | 50 | 55 | |
| | Q3 | 90 | 60 | 95 | |
| Limitação por Aspecto Físico | Mediana | 87,5 | 25 | 50 | *0.0001 |
| | Q1 | 75 | 12.5 | 25 | |
| | Q3 | 100 | 37.5 | 81.25 | |
| Dor | Mediana | 67 | 55,5 | 55,5 | *0.0001 |
| | Q1 | 25 | 33.2 | 11 | |
| | Q3 | 100 | 37.5 | 100 | |
| Estado Geral de Saúde | Mediana | 63,5 | 48,5 | 50 | *0.0001 |
| | Q1 | 57 | 42.75 | 45 | |
| | Q3 | 100 | 54.25 | 58 | |
| Vitalidade | Mediana | 70 | 65 | 67,5 | *0.0022 |
| | Q1 | 62,5 | 60 | 50 | |
| | Q3 | 80 | 70 | 85 | |
| Aspectos Sociais | Mediana | 94 | 75,5 | 69 | *0.0002 |
| | Q1 | 75 | 69.25 | 50 | |
| | Q3 | 100 | 81,75 | 91 | |
| Limitação por Aspectos Emocionais | Mediana | 83,5 | 100 | 33,5 | *0.0001 |
| | Q1 | 41.5 | 100 | 0 | |
| | Q3 | 100 | 100 | 75.25 | |
| Saúde Mental | Mediana | 82 | 58 | 58 | *0.0001 |
| | Q1 | 77 | 57 | 56 | |
| | Q3 | 95 | 59 | 67 | |

Fonte: Protocolo da pesquisa

*Teste de Kruskal-Willis, com Student-Newman-Keuls

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível da qualidade de vida em operários de indústrias obtida através da ferramenta em aplicativo móvel do SF-36 demonstrou que os valores para cada domínio na amostra configurou-se em moderada a elevada QV. Os escores médios calculados apresentaram valores, em sua maioria, acima do escore 50. Apenas 15,6% da amostra obtiveram o pior resultado em escala da pontuação com escore zero (0).

Foram demonstradas algumas diferenças entre os sexos quando relacionados aos oito domínios e ao tempo de serviço. Em que no masculino, o menor escore foi encontrado para o Domínio Dor (mediana 34) com tempo de serviço superior a nove anos. Para as trabalhadoras, o Domínio limitação por Aspecto Físico (mediana 25) em tempo de 6 a 9 anos trabalhado configurou baixa QV.

Porém, alguns fatores sociais e até mesmo biológicos bem como o novo estilo de vida adotado, podem justificar as diferenças na qualidade de vida da mulher moderna dos últimos anos. Tal debate encontra-se raízes nas escolhas e utilização de diferentes metodologias e técnicas de análise de dados, e sua questão-chave centra-se na possibilidade ou não de realizar medidas transculturais de QV (PANZINI *et al.*, 2007). A importância desse tipo de medida sobressai porque, por meio delas, é possível compartilhar resultados oriundos do mundo todo quanto aos tratamentos clínicos realizados e viabiliza a comparação de QV em diferentes culturas ou grupos sociais, permitindo verificar a universalidade ou não do conceito QV, contribuindo como apoio ao debate (Ramírez, 2007).

Os resultados desse estudo oferecem um olhar mais amplo no campo do trabalho tornando-se indispensável o seu desenvolvimento de mais ferramentas na tecnologia da informação para mais amplas análises que possam quantificar e qualificar o construto da manutenção de saúde e diminuir os agravos das doenças.

REFERÊNCIAS

ABRUNHEIRO, L. M. M. **A satisfação com o suporte social e a qualidade de vida no doente após transplante hepático.** 2005. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0255.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2015.

BARRETO, A. Depressão e cultura no Brasil. **Jornal de Psiquiatria**, vol. 42, 1993. Disponível em: <<http://pesquisa.bvs.br/brasil/resource/pt/psi-10252>>. Acesso em: 12 maio 2015.

BERTANI, I. F. et al. **Instrumentos e métodos para medir qualidade de vida.** Rev. Soc. Cardiol. Vol. 42, n. 11. 2005. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/q283744591/Inst-Para-Medir-Qualidade-de-Vida-Socesp>>. Acesso em: 11 maio 2015.

BRASIL. IBGE. **Mercado de Trabalho, 2015.** Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>.Acesso em: 25 maio 2015.

_____. IBGE. **Pesquisa Mensal de Emprego – Estimativa para o mês 04/2015 regiões metropolitana RE, SAL, BH, RJ, SP e POA.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 maio 2015.

CARRIÇO. **Questionário de Qualidade de Vida: SF 36 PLUS.** Disponível em: < <http://www.sf36plus.com/>>. Acesso em: 26 maio 2015.

GOULART, I. B.; SAMPAIO, J. R. **Qualidade de vida no trabalho: uma análise da experiência de empresas brasileiras.** In Sampaio, J. R. (Org). *Qualidade de vida no trabalho e psicologia social.* 2. Ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.

JOHANSSON, G; HUANG, Q.; LINDFORS, P. A life-span perspective on women's careers, health, and well-being. **Social Scien. & Med.** vol. 2007; 65(4):685-697.

KEEDWELL, P.; SNAITH, R.P. What do Anxiety Scales Measure? **Acta Psychiatrica Scandinavica** vol. 93, mar. 1996. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0447.1996.tb10627.x/full>>. Acesso em: 11 maio 2015.

KUJALA, V. et al. Classification of Work Ability Index among Young employees. **Occup. Med. Lond.** vol. 55, aug. 2005. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16040772>>. Acesso em: 25 maio 2015.

LANA, R. C. et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de parkinson através do PDQ-39. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11, n. 5, p. 397-402, set. /out. 2007.

LEE. **Calculadora eletrônica para o cálculo do tamanho da amostra a partir da estimativa de uma proporção**. Disponível em:<http://www.lee.dante.dante.br/pesquisa/amostragem/di_pro_est.htm>. Acesso em: 27 nov. 2014.

LOPES, A. D.; CICONELLI, R. M; REIS, F. Medidas de avaliação de qualidade de vida e estados de saúde em ortopedia. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 42, n. 11, 2007.

MAGNABOSCO, P.; NOGUEIRA M. S. Qualidade de vida relacionada à saúde de indivíduos com hipertensão arterial. **REME – Revista Mineira de Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.13.2, n.1, jul./dez. 1997. Disponível em: <<http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/183>>. Acesso em: 11 maio 2015.

OMS. **Conceito de Saúde segundo OMS/WHO**. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 11/05/2015.

PANZINI, R. G. et al. Qualidade de vida e espiritualidade. **Revista psiquiatria clínica**, vol. 34, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-60832007000700014>. Acesso em: 11 maio 2015.

PANVINI; ROCHA. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. **Pesqui. Odontol. Bras.** vol. 17, maio, 2003.

POMPEU J. M.; MENESES L. C. **Estudo comparativo da qualidade de vida em pacientes com Doenças de Parkinson Idiopática praticantes de atividades físicas e não praticantes 2008.** 102 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade da Amazônia, Belém, PA, 2008.

RAMÍREZ R. Calidad de vida relacionada con la salud como medida de resultados en salud: revisión sistemática de la literatura. **Rev. Col. Cardiol.** vol. 14, n. 4, july./aug. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012056332007000400004>. Acesso em: 11 maio 2015.

SHEPHARD R. J.; BALADY, G. Exercise as cardiovascular therapy. **Circulation.** vol. 99, 23, febr. 1999. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/content/99/7/963>>. Acesso em: 11 maio 2015.

SLUTER, JK. High-demand jobs: age-related diversity in work ability? **Appl Ergon.** vol. 37. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16764815>>. Acesso em: 25 maio 2015.

Capítulo VII

The age of onset for prostate cancer

Ioannis Papadopoulos

Valter de Senna

THE AGE OF ONSET FOR PROSTATE CANCER

INTRODUCTION

CANCER

Cancer is a complex disorder stemming from multiple different factors. It arises when abnormal cells in some area of the body start proliferating out of control. The human body consists of trillion of living cells which grow, divide and die in a disciplined order. Cancer cells arise after some gene mutation in their DNA causes them to divide without dying, creating new abnormal cells. Usually cancer cells form tumours, groups of cells that will eventually invade adjacent tissues or even metastasize in another part of the body through the bloodstream or lymph vessels, forming new tumours. The cancer cells even when they are metastatic will have an identical damaged DNA and therefore preserve the same characteristics. (American Cancer Society, 2015b).

ADENOCARCINOMA OF PROSTATE

Adenocarcinoma of the prostate (PCa) is by far the most prevalent non-cutaneous cancer among men in the developed world and one of the leading causes of death, with the highest rates observed in Australia, New Zealand, Northern and Western Europe and Northern America, and the lowest in South-Central Asia (Dörr et al., 2013) as illustrated in the next figure:

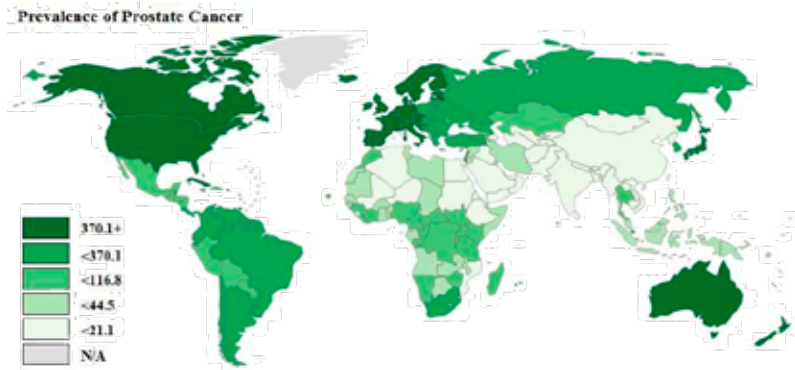


Figure 1: The global map of 5 year prevalence of prostate cancer cases per 100,000 men. Source: (GLOBOCAN (IARC), 2012).

It is generally estimated that prostate cancer accounts for almost 1 out of every 7 cancer cases diagnosed globally. In the five year time period, from 2007 to 2012, it comprised more than one quarter of all cancers diagnosed in men (Ferlay et al., 2012). Historically, the incidence rates seem to exhibit a dramatic increase after the mid-1980s, when the prostate-specific antigen [PSA] test was first introduced as a screening method in USA, in 1986 (Nielsen and Partin, 2008).

In spite of the large number of cases diagnosed every year, the survival rates are good, as the prostate cancer-specific death rate is reported as 1 out of every 16 cases. The average mortality rate has remained close to 6%, outnumbered by five other cancer diseases, including oesophageal, colorectal, stomach, liver and lung cancer (that has a mortality rate of over 20%) (Dörr et al., 2013).

As far as the age distribution is concerned, nearly 99% of the patients diagnosed with prostate cancer are in the age 50 or older. As far as the incidence rates are concerned, the age group between 65 and 69 years old constitutes almost one quarter of all prostate cancer cases. Regarding the mortality rates, the vast majority of cancer-specific death are patients at age 55 years or more, with the highest proportion in the age group of 85+ years old.

SURVEILLANCE, EPIDEMIOLOGY AND END RESULTS PROGRAM (1973-2011)

The database that is going to be used for our analysis was obtained from the Surveillance, Epidemiology and End Results [SEER] program. This program has been introduced by the Nacional Cancer Institute [NCI] in order to record cancer cases and produce sufficient data to provide useful support for the treatment of cancer.

The SEER program is considered a highly reliable source of information about cancer, including population-based incidence registries with almost 28% coverage of the United States population, corresponding to more than 86 million people. It includes from the total population, almost 24.9% of white Americans, 25.6% of African Americans, 43.8% of Indian Americans or Alaska Natives, 50.4% of Asians, 38.4% of Hispanics, and other minority groups (Figure 2), providing a sufficiently diverse database (SEER Registries, n.d.). This diversity makes the database a reasonable representative of the general global population and we assume that the data are able to portray how the cancer behaves in different ethnic groups.

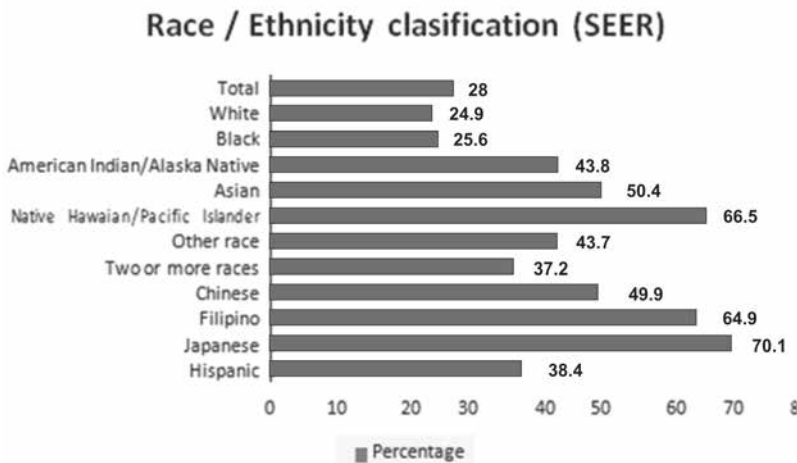


Figure 2 - The proportions of the total population included in the SEER coverage for cancer registries, classified by race and ethnicity.

Source: the authors

More to the point, the database includes information on tumour site, laterality, morphology, stage, size and PSA levels.

The database on November of 2013 included cancer registries for over 8 million cases, of which 1,059,200 were prostate cancer.

Similar to the results reported by Dorr et al. (2013), in his study of the Munich Cancer Registry [MCR] data, more than 97% of men diagnosed with prostate cancer were at age 50 or older:

$$P[X \geq 50] = 1 - P[X < 50] = 1 - 0.026 = 0.974 \text{ (Figure 3).}$$

Moreover, the age group from 65 to 70, has the highest frequency, with over 200,000 cases as shown in Figure 3 and corresponds to almost one fifth of the prostate cancer cases.

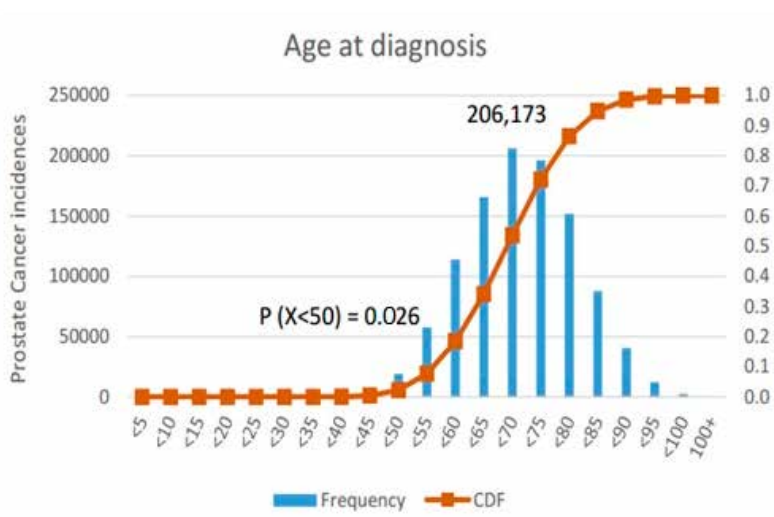


Figure 3: The age distribution grouped in 5-years intervals, plotted along with the cumulative distribution function [CDF] of men diagnosed with prostate cancer. The figure is based on the SEER database for prostate cancer registries between 1973 and 2011.

THE PROSTATE GLAND TISSUE

Physiology: How the prostate gland functions

The prostate is a compound, cone-shaped gland, part of the male reproductive system, positioned inside the pelvic region between the abdomen and the thighs. More specifically, the prostate gland is located just in front of the rectum area and the urethra canal runs through it. (Shah; Zhou, 2012).

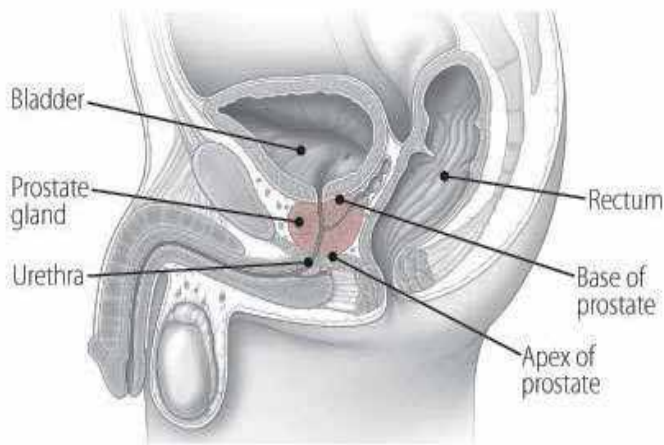


Figure 4: The location of the cone-shaped prostate gland inside the pelvis, anterior of the rectum and inferior of the bladder. The apex of the cone faces down and its base touches the bladder upwards while the urethra passes through its centre. (Harvard Medical School + Harvard Health Publications, 2011).

A seminal plasma is secreted through the prostate gland two ejaculatory ducts (Figure 5), an alkaline fluid which contains many enzymes such as the prostatic acid phosphatase [PAP] and the prostate-specific antigen [PSA] and composes a large proportion of the

semen after being mixed with the sperm produced by the testicles. During ejaculation the semen is released from the urethra and this fluid is responsible for the proper circulation of the sperms cells and consequently for the fertility of men (PubMed Health, 2012; Miller and Torkko, 2000).

The prostate, the name of which has its origins in a Greek word meaning “guardian”, is supported by a fibromuscular stroma which composes approximately 30% of the whole prostatic area (Muruve, 2013) (Figures 5, 6). This is a smooth muscle stroma, which contracts helping the gland to block the urine or the semen, controlling their circulation and preventing them from entering the prostatic ducts or the bladder respectively (PubMed Health, 2012).

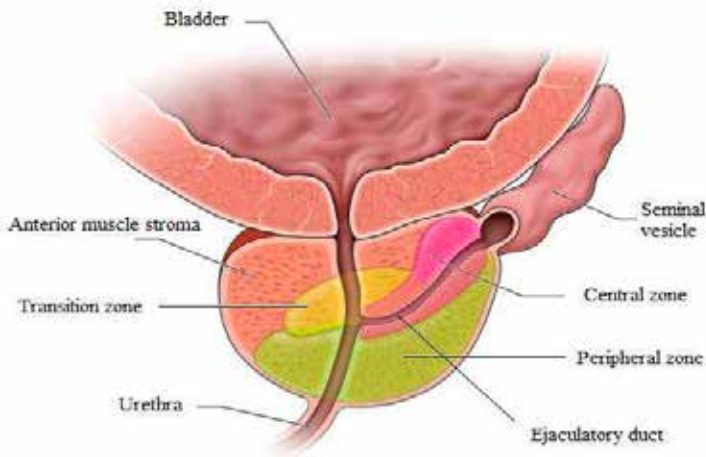


Figure 5 - The prostate gland divided by zones. The seminal alkaline plasma is secreted by the seminal vesicles, through the two ejaculatory ducts in the urethra where it is mixed with the sperm composing the semen. During ejaculation the muscles contract closing the urethra up to the bladder to let the semen flow preventing it from entering the bladder. Correspondingly, during urination the central zone close the two ejaculatory ducts for the urine to flow without entering in the seminal vesicles. (The Whole Life Prostate Book, n.d.).

Anatomy of the prostatic tissue

The prostate gland is most commonly classified, as divided by the urethra, in right and left lateral lobe for anatomic purposes, or in three major zones, preferred in pathology, the peripheral, the central and the transition zone. The peripheral zone is the main body of the prostate gland constituting approximately 70% of its mass. Along with the central zone, where the ejaculatory ducts can be found, they are referred to as the outer prostate and comprise more than 90% of the gland tissue. The inner prostate consists of the smaller transition zone which surrounds the urethra and the anterior-muscle stroma which is a non-glandular compound (Shah and Zhou, 2012).

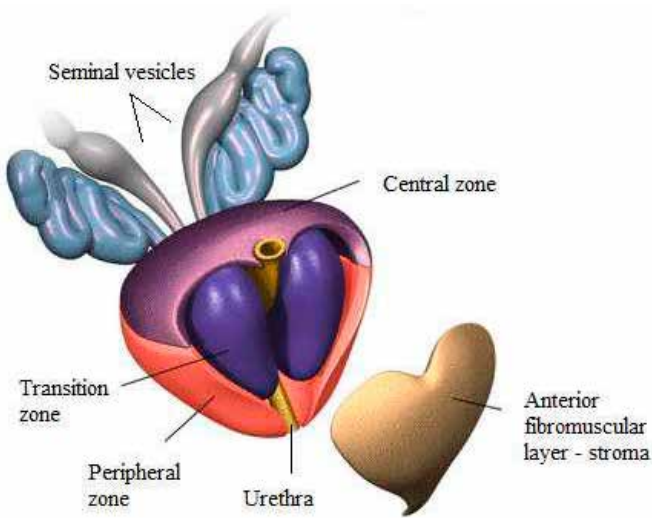


Figure 6 - For anatomic purposes, it is considered that the urethra divides the prostate in two lateral lobes (left and right). In terms of pathologic classification, the peripheral, the central and the transition zones and the anterior fibromuscular layer differ histologically and biologically. (Shah and Zhou, 2012).

The prostate weights 1-2 g during puberty and its size stabilizes roughly at 20-25g around the 20th year of age, when the prostate gland develops as a highly epithelial organ. Any further weight increase after the 30th year is because of stromal and epithelial hyperplasia, that are common among the western populations (Miller and Torkko, 2000).

ADENOCARCINOMA OF PROSTATE

The most predominant form of prostate cancer is adenocarcinoma (PCa) and its pathogenesis involves both inherited and environmental causes (Miller and Torkko, 2000; Crohns et al., 2013]. Nearly three quarters of the adenocarcinomas will develop in the peripheral zone which constitutes the major mass of the prostatic gland and the majority of the remaining tumours of this type will be found in the transition zone positioned around the urethral canal (periurethral region) (McNeal, 1988).

Diagnosis and detection

Historically, a predominant method for diagnosing the presence, size, and location of the prostate cancer has been the Digital Rectal Examination (DRE). However this is mostly dependent on the ability and experience of the observer and 40-60 per cent of suspicious cases are not confirmed on further pathological examination. Hence, the measuring of the PSA levels in serum has been providing additional evidence in the last 30 years (Miller and Torkko, 2000).

In general, it is believed that at most 1 out of 3 men with PSA level lower than 4 ng/mL and a positive DRE, will have prostate cancer, according to biopsy specimen evaluation (Woolf, 1995). However, the majority of recent studies points to the fact that there is no specific range of PSA level that could ensure 0% probability of prostate cancer (Thompson et al, 2004). This is also confirmed by the Prostate Cancer Prevention Trial (PCPT), a research including 18,822 participants concluded in 2003 after a 7-year trial (Angie, 2010).

Table 1: Comparison between PSA level (Hybritech monoclonal assay) and risk of detecting a malignant tumour by prostate biopsy. (Angie, 2010, p.179).

| Total PSA Level (ng/mL) | Risk of Prostate Cancer in Biopsy (%) |
|-------------------------|---------------------------------------|
| ≤ 0.5 | 6.6 |
| ≤ 1.0 | 10.1 |
| ≤ 2.0 | 17.0 |
| ≤ 3.0 | 23.9 |
| ≤ 4.0 | 26.9 |
| ≤ 10.0 | 47.0 |
| > 10.0 | 58.2 |

PSA Doubling Time

PSA doubling time [PSA-DT] is a technique of evaluating the cancer aggressiveness and it has been reported as a highly significant factor for cancer-specific mortality (Freedland et al., 2005).

PSA-DT is considered highly valuable as it can be measured even in early stages of cancer (Ali et al., 2007). As there is a positive correlation between the PSA levels and the tumour volume, it can be effectively used as an alternative to prostate cancer growth rate (Stamey et al., 1989; Ali et al., 2007). Klotz (2002) after conducting a research on 200 patients documented that PSA-DT values lower than 2 years can be considered as high risk for local cancer progression.

PROSTATE TUMOUR GROWTH

As mentioned earlier in this paper, a cancer develops through cells which start proliferating without regard to the needs of the human body.

PSA measurements seem to be proportional to the volume of the prostate cancer. More specifically, the PSA level seems to increase 3.5 ng/ml for every 1 gram of tumour, for both localised and extra-

capsular carcinomas. Therefore, consecutive PSA measurements can be used in order to derive the prostate tumour volume doubling time (Stamey et al., 1989).

Our assumption is that by estimating doubling time of the prostatic carcinoma and given the tumour size and/or the cancer stage at the time of diagnosis, it would be possible to deduce the age of onset distribution for prostatic cancer. Hence, we can suggest an appropriate starting age for screening procedures.

Logarithmic linearity between PSA-DT and Tumour Volume

A research conducted by Schmidt et al. (1993), although limited to 43 patients histologically diagnosed with prostate cancer at various stages and receiving no treatment, indicates that prostate cancer progression follows an exponential growth rate with a long and steady doubling time, after observing the alterations in their serum PSA measurements during an interval from 12 to 63 months.

The PSA doubling time (DT_{PSA}) was estimated using the formula,

$$DT_{PSA} = \frac{\Delta t \times \log 2}{\log (PSA_{FIN}) - \log (PSA_{IN})}$$

where PSA_{IN} and PSA_{FIN} are the initial and final PSA measurements respectively and Δt is the time interval in months that these PSA measurements were recorded (Schmid et al., 1993).

Doubling Times distribution

There are several studies classifying doubling times of prostate tumour with respect to consecutive PSA measurements, with the most extensive one reported from Choo et al. (2004), after reviewing a cohort of 231 patients diagnosed with clinically localised adenocarcinoma of the prostate (PCa) of low or intermediate grade classification. The study was initiated in 1995 and until 2003 all the patients underwent at least a 6 months follow-up with a minimum of 3 consecutive PSA measurements and a maximum of 21 (median follow up of 45 months and 8 PSA tests). The serum PSA levels were obtained using the Hybritech monoclonal assay, for the independent measurements which took place every 3 months for the first 2 years and every 6 months for the rest of the watchful observation.

A patient was given the choice between a radical treatment or a close clinical follow-up of the disease progress and the consecutive PSA measurements could provide a useful indication of the aggressiveness of the carcinoma, provided that PSA levels are positively correlated with the tumour size (Stamey et al., 1989). For this reason, the tumour doubling times were estimated after regressing the natural logarithmic transformation of the PSA measurements against time under the simple exponential growth model assumption (Choo et al., 2004).

The table presented below shows the PSA doubling times (a proxy for tumour volume doubling times) in years and the corresponding specific growth rate (SGR), after merging some classes with small frequencies,

$$\text{SGR} = \lambda \text{ is such that } \text{PSA}(t_0 + \Delta t) = \text{PSA}(t_0) \cdot e^{\lambda \Delta t}$$

Table 2: The distribution of SGR (midpoints of the provided range) and the corresponding doubling times. (Choo et al., 2004).

| Doubling Time (years) | SGR | Frequency |
|-----------------------|----------|-----------|
| 0.00–0.99 | 1.0296 | 6 |
| 1.00–1.99 | 0.5207 | 20 |
| 2.00–2.99 | 0.2892 | 26 |
| 3.00–3.99 | 0.20235 | 26 |
| 4.00–4.99 | 0.1561 | 13 |
| 5.00–5.99 | 0.12715 | 10 |
| 6.00–6.99 | 0.10735 | 15 |
| 7.00–9.99 | 0.085156 | 17 |
| 10.00–14.99 | 0.08185 | 20 |
| 15.00–49.99 | 0.029468 | 22 |
| ≥50 | 0.004443 | 56 |

The Lognormal distribution with mean $m= 1.94$ and standard deviation $s=1.48$ was found to have the best fit for the doubling times, with a median of $e^m= 6.97$ very close to the expected median of 7, reported in the study (Choo et al., 2004).

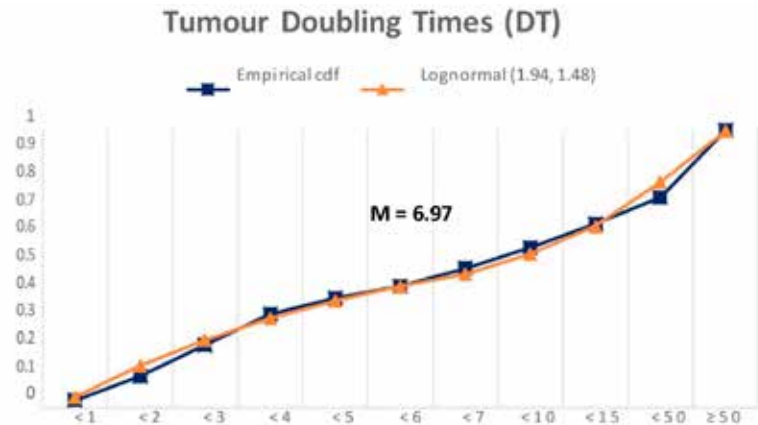


Figure 7: Doubling times (empirical cdf) plotted against the lognormal(1.94, 1.48). The largest difference is 0.055, in the (<50 years) class.

Age of Onset distribution

Age of onset is defined as the time that a disease firstly occurs, regardless of the time that it will eventually be detected by clinical methods (Elandt-Johnson, 1977). In many situations the time of onset coincides roughly with the time of diagnosis; however in solid tumours, such as prostate cancer, there is often a considerable amount of time between the clinical phase where the tumour becomes detectable and the final diagnosis (Vieira et al., 2011).

In the Surveillance, Epidemiology and End Results [SEER] program it is reported that a prostate needle biopsy is able to detect a 0.6 mm carcinoma in its biggest dimension (SEER Research data record description, 2014). Therefore, we aim to determine the age of onset distribution for 0.6 mm (0.06 cm) prostatic tumours in order to suggest an appropriate screening policy. By taking into account the tumour size on detection and the tumour doubling times in the sense that we described previously, the age of diagnosis can be used for deriving the age of onset.

Age distribution of registered cases

As suggested by Elandt-Johnson (1977), the estimated number of people who are going to develop a disease ($D_{x,n}$) in a specific period of n years starting at age x , is derived from the expected number of people.years during this period multiplied by the incidence rate of the disease for that period:

$$D_{x,n} = I_{x,n} \times L_{x,n}$$

Where $I_{x,n}$ is the incidence rate of prostate cancer in the age interval $(x, x+n)$ and $L_{x,n}$ the number of years lived by the male population during the ages x and $x+n$, and is estimated from the USA life tables for 2010 (Arias, 2014).

Consequently, the conditional probability of onset between the ages x and $x+n$, given that prostate cancer will appear at some point in time is:

$$\hat{Q}_{x,n} = \frac{D_{x,n}}{\sum_x D_{x,n}}$$

In the table below, the incidence rates $I_{x,5}$ were calculated per 100,000 men based on diagnosed cases of 1,059,200 men, grouped per 5 years, as provided by the SEER program.

The total expected years lived per 100,000 men for a given 5 year period is given by the National Center of Health Statistics [NCHS] United States life tables for the year 2010.

Table 3: The prostate cancer incidence rates ($I_{x,5}$) according to the SEER database (1973-2013), the number of years lived ($L_{x,5}$) according to the NCHS (2010) and the estimated probabilities of onset ($Q_{x,5}$), grouped by 5 year periods.

| <i>Age</i> ($x, x+5]$ | $I_{x,5}$ /100,000 | $L_{x,5}$ /100,000 | $D_{x,5}$ | $Q_{x,5}$ | $F_x(x)$ |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------|----------|
| 0-5 | 3.21 | 496,470.90 | 1593671.7 | 0.000045 | 0.000045 |
| 5-10 | 0.94 | 495,894.80 | 466141.1 | 0.000013 | 0.000059 |
| 10-15 | 0.66 | 495,619.20 | 327108.6 | 0.000009 | 0.000068 |
| 15-20 | 2.17 | 494,617.80 | 1073320.7 | 0.000031 | 0.000098 |
| 20-25 | 1.32 | 492,146.60 | 649633.5 | 0.000018 | 0.000117 |
| 25-30 | 2.36 | 488,872.30 | 1153738.5 | 0.000033 | 0.000216 |
| 35-40 | 40.31 | 481,591.50 | 19412953.4 | 0.000553 | 0.000769 |
| 40-45 | 409.93 | 476,663.80 | 195398771 | 0.005561 | 0.00633 |
| 45-50 | 1796.45 | 469,128.20 | 842765304.4 | 0.023986 | 0.030316 |
| 50-55 | 5453.46 | 457,505.60 | 2494988242 | 0.071009 | 0.101325 |
| 55-60 | 10771.53 | 440,494.30 | 4744797702 | 0.13504 | 0.236365 |
| 60-65 | 15662.1 | 417,208.20 | 6534355864 | 0.185972 | 0.422337 |
| 65-70 | 19464.97 | 386,012.20 | 7513715497 | 0.213845 | 0.636182 |
| 70-75 | 18511.9 | 343,433.00 | 6357597570 | 0.180942 | 0.817124 |
| 75-80 | 14342.62 | 286,172.40 | 4104461573 | 0.116816 | 0.93394 |
| 80-85 | 8290.6 | 212,562.10 | 1762267230 | 0.050155 | 0.984095 |
| 85-90 | 3828.83 | 128,535.00 | 492138783.7 | 0.014007 | 0.998102 |
| 90-95 | 1152.19 | 54,981.70 | 63349411.8 | 0.001803 | 0.999905 |
| 95-100 | 232.91 | 14,162.00 | 3298479.8 | 0.000094 | 0.999998 |
| 100+ | 26.72 | 1,994.90 | 53303.5 | 0.000002 | 1 |

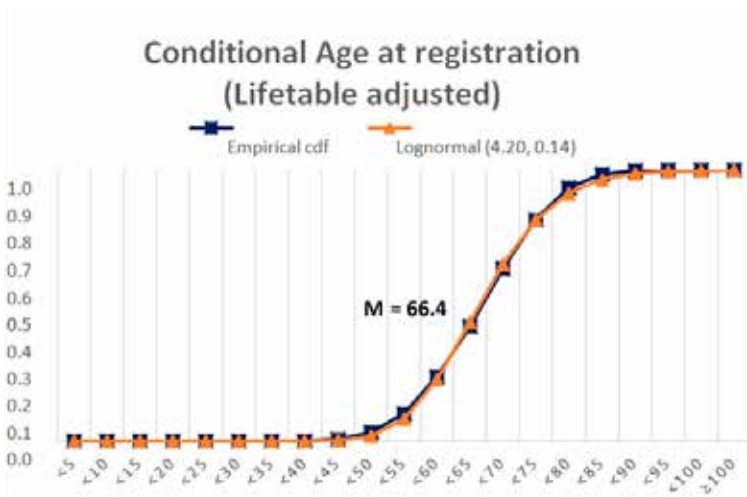


Figure 8: The conditional age distribution given that prostate cancer will be diagnosed, adjusted by the lifetables for the United States male population in 2010, along with a fitted Lognormal distribution with median 66.7 years.

Tumour size on detection

Tumour size on detection was obtained for 71,925 patients who had valid inputs. According to SEER this is not always the diameter but the biggest dimension, in case the tumour is not spherical (SEER Training Modules, n.d.).

Table 4: Empirical cdf of tumour size and values of a fitted Weibull distribution.

| Volume (cm) | Frequency | Percentage | Empirical cdf | Weibull (1.17, 1.25) |
|-------------|-----------|------------|---------------|----------------------|
| <1 | 38298 | 53.25% | 0.532 | 0.536 |
| <2 | 21486 | 29.87% | 0.831 | 0.823 |
| <3 | 7537 | 10.48% | 0.936 | 0.938 |
| <4 | 2614 | 3.63% | 0.972 | 0.98 |
| <5 | 945 | 1.31% | 0.985 | 0.994 |
| <6 | 327 | 0.46% | 0.99 | 0.998 |

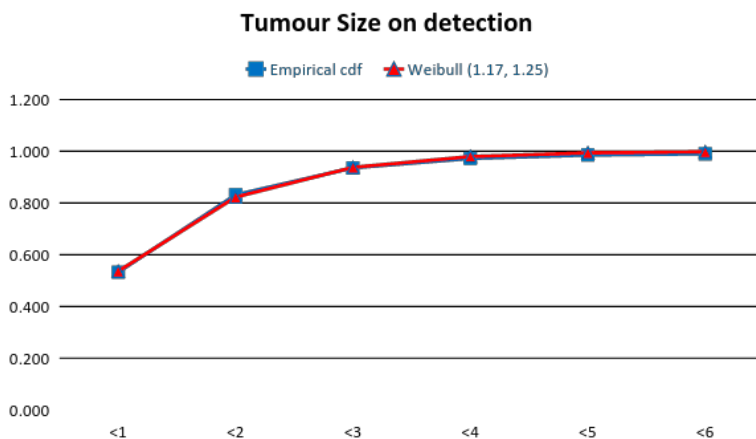


Figure 9: Empirical cumulative distribution function (cdf) plotted against the fitted Weibull. The median size is 0.92 cm.

Monte Carlo simulation

Using the age distribution of registered cases (A_D), the distribution of tumour size on detection (S_D) and the distribution of tumour doubling times (D), we can derive, using Monte Carlo methods, the age of onset distribution for those that will eventually have prostate cancer.

Assuming that a patient was diagnosed with prostate cancer at age A_D and with tumour volume V_D , we can use the doubling time distribution in order to estimate a given age of onset. The formula below calculates the number of doublings (n) for a tumour of volume V_0 to become V_D :

$$2^n = \frac{V_D}{V_0}$$

If we take the tumour as spherical, with diameters S_D and S_0 respectively, after some simple algebraic manipulations we find that the age a person with tumour detected with size S_D had a tumour of size S_0 , taken as onset, is given by

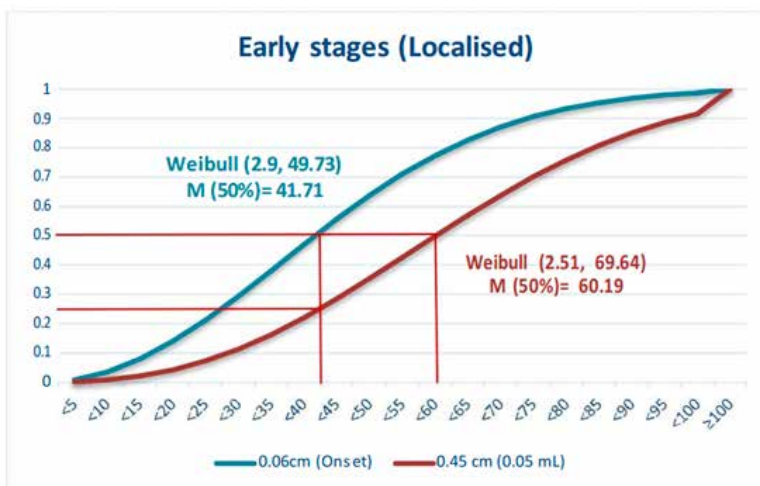
$$Age_{ONSET} = A_D - \frac{3 * D}{\ln 2} (\ln S_D - \ln S_0)$$

In this study, the age of onset will be considered as the time that the tumour is 0.06cm in diameter, which is the smallest size a prostate cancer tumour is, at present, able to be detected by biopsy, as documented in the SEER program manual (SEER Research data record description, 2014).

As can be seen from the graph below, obtained from the Monte Carlo simulation, 50% of men that will eventually be diagnosed with prostatic carcinoma may have already developed a tumour of

detectable size (0.06 cm) before the age of 42. Moreover, at this same age, 25% of those that will have the disease, already have tumours of nearly half centimetre (remember, a health prostate usually measures 4 x 2 x 3 centimetres). We conclude that the age of 50, where the PSA tests are usually recommended to be included as a routine screening procedure (American Cancer Society, 2015b), might have to be revised and maybe substantially reduced.

Figure 10: The Monte Carlo Weibull cumulative distribution function obtained for the age a 0.06 cm or a 0.45 cm size tumour is likely to be present, given the patient will develop prostate cancer. The medians are about 42 and 60 years respectively.



Discussion

Screening for prostate cancer is undisputedly important. Although it is usually a slow developing disease, its consequences can be very serious if left untreated. While the PSA test and DRE (digital rectal examination) are very inexpensive they are also prone

to errors. Transrectal ultrasonography (TRUS) and needle biopsy are both unpleasant and not without complications, apart from also giving sometimes misleading results. A promising diagnostic tool that has substantially improved its efficiency during the last decade is Magnetic Resonance Imaging [MRI], which can reportedly reach nowadays 95% accuracy (Harvard Medical School + Harvard Health Publications, 2009). MRI allows physicians to assess possible tumorous lesion monitoring the prostate tissue with radio frequency pulses. The magnetic field used ranges from 0.5 to 3 Tesla and as it makes no use of x-rays, side effects have been rarely reported (Radiologyinfo, 2014; Harvard Medical School + Harvard Health Publications, 2009).

Nonetheless, PSA tests are at the moment still one of the easiest and most inexpensive means to indicate abnormal prostatic behaviour. Consequently, it could be used for observing unusual PSA level increases, by measuring its doubling time [PSA-DT]. It may suggest cancer, prostate hyperplasia, genitourinary infection or even some autoimmune disease. Bearing in mind that prostate cancer is a disease that can be controlled, if not treated completely in most cases of early detection, it would be reasonable according to our results to suggest PSA blood tests no later than the age of 40, regardless of family history or race.

As pointed out by H. B. Carter (Carter, 2008), PSA results should be weighted according to each one's baseline levels. Lacking definite cancer-specific cut-off values and taking into account the many benign conditions that cause PSA elevation, he suggests that we should start screening men around 35-40 years old, as it is quite unlikely to have an enlarged prostate. After obtaining baseline values, he suggests a period between 2 and 5 years in order to evaluate additional results with regard to the baseline. For PSA levels lower than 3ng/mL as he states, even slight increases could signal prostate cancer (see also Walsh, 2005).

In summary, we feel that while PSA screening remains a highly debatable issue, as long as it entails no physical side effects, its use as signalling a problem (not necessarily prostate cancer) could be highly beneficial. Starting from the late 30s for a baseline, subsequent tests if flagging something suspicious could lead to more expensive cutting-edge diagnostic methods, like the aforementioned MRI, that may provide an answer without any severe side effects and with high accuracy.

BIBLIOGRAPHY

Ali, K., Jan-Erik, D., Hans, L., Pär, L., and Jonas, H. (2007). PSA doubling time predicts the outcome after active surveillance in screening-detected prostate cancer: Results from the European randomized study of screening for prostate cancer, Sweden section. **International journal of cancer**, 120(1), 170-174.

American Cancer Society (2015b) **Learn about cancer**. Available from: <http://www.cancer.org/cancer/cancerbasics/what-is-cancer> [Accessed 14 July 2015].

Angie, M. A. (2010). Accurate use of prostate-specific antigen in determining risk of prostate cancer. **The Journal for Nurse Practitioners**, 6(3), 177-184.

Arias, E. (2014). United States life tables, 2010. **National vital statistics reports**: from the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System, 64(7), 1-63.

Carter HB (2008). The role of prostate specific antigen velocity in the diagnosis and management of prostate cancer. In: **Jones JS**, ed. Prostate biopsy: indications, techniques, and complications. Totowa, NJ: Humana Press. 57-66.

Choo, R., Klotz, L., Deboer, G., Danjoux, C., and Morton, G. C. (2004). Wide variation of prostate-specific antigen doubling time of untreated, clinically, low-to-intermediate grade, prostate carcinoma. **BJU International**, *94*(3), 295-298.

Crohns, M., Westermarck, T., Atroshi, F. (2013). Prostate Cancer, Inflammation and Antioxidants In Hamilton, G. (Ed.), **Advances in Prostate Cancer** (401-421). doi: 10.5772/53296. Available from <http://www.intechopen.com/books/advances-in-prostate-cancer/prostate-cancer-inflammation-and-antioxidants> [Accessed 10 September 2015].

Dörr, M., Schlesinger-Raab, A., Engel, J. (2013). Epidemiology of Prostate Cancer. In Hamilton, G. (Ed.), **Advances in Prostate Cancer** (3-17). doi: 10.5772/52150. Available from: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-prostate-cancer/epidemiology-of-prostate-cancer> [Accessed 12 September 2015].

Elandt-Johnson, R. C. (1977). Various estimators of conditional probabilities of death in follow-up studies: Summary of results. **Journal of chronic diseases**, *30*(4), 247-256.

Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray, F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: **IARC CancerBase** N° 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013. Available from: <http://globocan.iarc.fr> [Accessed 24 September 2015].

Freedland, S. J., Humphreys, E. B., Mangold, L. A., Eisenberger, M., Dorey, F. J., Walsh, P. C., and Partin, A. W. (2005). Risk of prostate cancer-specific mortality following biochemical recurrence after radical prostatectomy. **Jama**, *294*(4), 433-439.

GLOBOCAN (IARC) (2012) **Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012**. Available from: <http://globocan.iarc.fr/Pages/Map.aspx> [Accessed 1 September 2015].

Harvard Medical School + Harvard Health Publications (2009) **Improved magnetic resonance (MRI) may aid detection of prostate cancer**. Available from: <http://www.harvardprostateknowledge.org/improved-magnetic-resonance-imaging-mri-may-aid-detection-of-prostate-cancer> [Accessed 10 September 2015].

Klotz, L. (2002). Expectant management with selective delayed intervention for favorable risk prostate cancer. In **Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations** (Vol. 7, No. 5, pp. 175-179). Elsevier.

McNeal, J. E. (1988). Normal histology of the prostate. **The American journal of surgical pathology**, 12(8), 619-633.

Miller, G. J., and Torkko, K. C. (2000). Natural history of prostate cancer--epidemiologic considerations. **Epidemiologic reviews**, 23(1), 14-18.

Muruve, A. N., (2013) **Prostate Anatomy**. Available at: <http://emedicine.medscape.com/article/1923122-overview#a3> [Accessed 10 July 2015].

Nielsen ME, Partin AW. (2008). The role of complexed prostate-specific antigen in prostate cancer screening. In: **Jones JS**, ed. Prostate biopsy: indications, techniques, and complications. Totowa, NJ: Humana Press Inc.

PubMed Health (2012) **How does the prostate works?**. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0072475/> [Accessed 11 July 2015].

Radiologyinfo (2014) **Magnetic Resonance Imaging (MRI) – Prostate**. Available from: http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=mr_prostate [Accessed 16 September 2015].

Schmid, H. P., McNeal, J. E., and Stamey, T. A. (1993). Observations on the doubling time of prostate cancer. The use of serial prostate-specific antigen in patients with untreated disease as a measure of increasing cancer volume. **Cancer**, 71(6), 2031-2040.

SEER **Cancer Statistics Review 1975 – 2012** (2014). Available from: http://seer.cancer.gov/csr/1975_2012/browse_csr.php?sectionSEL=23pa_geSEL=sect_23_table.07.html#table1 [Accessed 10 September 2015].

SEER Registries (n.d.) **Number of Persons by Race and Hispanic Ethnicity for SEER Participants (2010 Census Data)**. Available from: <http://seer.cancer.gov/registries/data.html#a1> [Accessed 22 September 2015].

SEER Research data record description (2014) **Cases diagnosed in 1973-2011**. Available from: http://healthcaredelivery.cancer.gov/seermedicare/aboutdata/pedsf_attachments_a.pdf [Accessed 30 July 2015].

SEER Training Modules (n.d) **Coding CS Tumour Size**. Available from: <http://training.seer.cancer.gov/collaborative/system/tnm/t/size/> [Accessed 30 July 2015].

Shah, R. B., and Zhou, M. (2012). Anatomy and Normal Histology of the Prostate Pertinent to Biopsy Practice. In **Prostate Biopsy Interpretation: An Illustrated Guide** (pp. 1-10). Springer Berlin Heidelberg.

Stamey, T. A., Kabalin, J. N., McNeal, J. E., Johnstone, I. M., Freiha, F., Redwine, E. A., and Yang, N. (1989). Prostate specific antigen in the diagnosis and treatment of adenocarcinoma of the prostate.

II. Radical prostatectomy treated patients. **The Journal of urology**, **141**(5), 1076-1083.

The Whole Life Prostate Book (n.d.) Prostate Basics. Available from: <http://wholelifeprostate.com/prostate.html> [Accessed 12 July 2015].

Thompson, I. M., Pauler, D. K., Goodman, P. J., Tangen, C. M., Lucia, M. S., Parnes, H. L., Minasian, L.M., Ford, L.G., Lippman, S.M., Crawford, E.D., Crowley, J.J. and Coltman Jr, C. A. (2004). Prevalence of prostate cancer among men with a prostate-specific antigen level \leq 4.0 ng per milliliter. **New England Journal of Medicine**, **350**(22), 2239-2246.

Vieira, I. T., de Senna, V., Harper, P. R., and Shahani, A. K. (2011). Tumour doubling times and the length bias in breast cancer screening programmes. **Health care management science**, **14**(2), 203-211.

Walsh, C. P. (2015.) **Prostate Cancer and Men with Very Low PSA Levels. The Key to Screening is Getting a Baseline Level, and Watching It Closely.** Available from: http://urology.jhu.edu/newsletter/prostate_cancer820.php [Accessed 22 September 2015].

Woolf, S. H. (1995). Screening for prostate cancer with prostate-specific antigen—an examination of the evidence. **New England Journal of Medicine**, **333**(21), 1401-1405.



Parte II

Tecnologias aplicadas à educação

Capítulo VIII

**Proposta de arquitetura
que utiliza mineração de
dados educacionais para
dar apoio de gramática
da língua portuguesa para
alunos de EAD**

**Fabiana de Barros Monteiro Soares
Alexandre Magno Andrade Maciel**

PROPOSTA DE ARQUITETURA QUE UTILIZA MINERAÇÃO DE DADOS EDUCACIONAIS PARA DAR APOIO DE GRAMÁTICA DA LÍNGUA PORTUGUESA PARA ALUNOS DE EAD

Este capítulo apresenta uma arquitetura desenvolvida para identificar dificuldades gramaticais em alunos da modalidade a distância e agrupá-los de acordo com tipos de erros comuns a fim de apoiá-los com recomendações de estudo e exercícios. O projeto utiliza um corretor gramatical aberto associado a técnicas de mineração de dados e para seu desenvolvimento foi utilizada a metodologia CRISP-DM. Foram acompanhados 232 alunos de Pedagogia. Os resultados apresentam os grupos formados com suas características de tipos de erros e a percepção dos alunos participantes sobre o apoio pedagógico recebido com o objetivo de desenvolver suas habilidades de escrita.

INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que modalidade de educação a distância está presente nos quatro cantos do Brasil. O censo mais recente realizado pela ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância) em 2015, mostra que há instituições formadoras nas cinco regiões do Brasil com a participação dos 27 estados da federação. Já o último censo da educação superior publicado em outubro de 2016 pelo INEP mostra que o número de alunos nessa modalidade continua crescendo e já conta com quase 1,4 milhão de estudantes no Brasil, representando 17,4% do total de matrículas da educação superior (INEP, 2016).

Alunos de ambas as modalidades, mas principalmente aqueles que realizam seus cursos a distância, utilizam em sua maioria, no

Brasil, os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) abertos (*softwares* livres) (ABED, 2016). “Os AVAs, potencializados pelas TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação), permitem experiências de ensino e de aprendizado diferentes das experiências presenciais” (ARAÚJO JR.; MARQUESI, 2009, p.361).

O censo da ABED ainda mostra que as instituições utilizam todos os recursos para comunicação com os alunos que os AVAs dispõem, sejam eles *e-mails*, fóruns, *chats*, redes sociais, *SMS*, entre outros. Os cursos totalmente a distância utilizam os recursos disponíveis com maior frequência, sendo os mais importantes o *e-mail*, utilizado por 89,09% das instituições, o fórum, utilizado por 72,04% e o *chat*, utilizado por 58,88% das instituições (ABED, 2016).

Através dos fóruns, estudantes e professores esclarecem dúvidas, trocam ideias sobre assuntos diversos e debatem através das discussões promovidas por perguntas ou textos lançados pelo professor e/ou tutor. A interação entre professor/ tutor e alunos, entre os alunos e o ambiente e entre os próprios alunos contribuem para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, vários trabalhos apontam a importância do uso dos fóruns nos AVAs (AMBRÓSIO, 2013; CUNHA, 2007; ESPÍNDULA; NOBRE; NUNES, 2014; SANTOS; OLIVEIRA, 2011; TONELLI; SOUZA; ALMEIDA, 2015). Eles dizem que esta ferramenta está diretamente ligada ao engajamento e ao aprendizado dos alunos nos cursos de EAD. Estas pesquisas também relatam as percepções dos professores sobre a importância das discussões promovidas nos fóruns para um melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado. Ainda analisam aspectos sociológicos, como sendo um canal onde se pode estabelecer uma comunicação entre professor e aluno e entre os alunos, aproximando as pessoas nos cursos a distância.

Se de um lado se tem uma preocupação e uma mobilização para que se utilizem os fóruns maciçamente nos AVAs, por outro lado aumenta-se grandiosamente o volume de mensagens a serem acompanhadas por professores e tutores. Alguns trabalhos têm

mostrado que existem dificuldades com a língua portuguesa em estudantes de nível superior (AMARAL, 2011; MOTTA, 2010). Se for considerada a grande demanda de textos escritos provenientes dos fóruns, suspeita-se que estes erros sejam bem comuns de serem encontrados. Portanto, devido ao grande volume de mensagens e a característica dos fóruns de serem discussões públicas, compartilhadas por docentes e discentes, torna-se difícil e até constrangedor corrigir todos os erros de português cometidos durante as discussões.

Usualmente, os editores de texto disponíveis nos AVAs já contêm corretores ortográficos, assim como os maiores sites de busca como Google e o YouTube também já indicam com um sublinhado vermelho quando uma palavra está escrita fora da ortografia padrão. Já os corretores gramaticais não estão disponíveis em todos os ambientes. É uma tecnologia mais robusta e por isso mais cara. Editores de texto como o Word da Microsoft e o Pages da MAC têm essas facilidades incluídas nos seus pacotes. Mas os que estão inclusos nos AVAs não dispõem dessa tecnologia. Sendo assim, alunos de EAD ao escreverem *e-mails*, postagens nos fóruns ou nos *chats* não percebem quando cometem erros gramaticais.

A motivação desse trabalho surge considerando-se dois pontos de vista: um educacional e outro sob a ótica da Ciência da Computação. Sob o olhar da Educação, o ensino superior busca formar o aluno para o ambiente profissional, não importando o campo de trabalho ou pesquisa que ele seguirá. Este ensino quer ainda promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012). Sendo assim, esse futuro profissional precisa estar preocupado não somente com o aprendizado dos conteúdos específicos de sua área, mas também com sua formação pessoal como, por exemplo, suas habilidades de comunicação oral e escrita. É importante saber se expressar corretamente em certas situações formais.

Considerando que a maioria dos alunos dos cursos de EAD está matriculada em cursos de licenciatura, chama ainda mais a

atenção o fato de futuros professores apresentarem dificuldades na forma escrita da língua portuguesa (INEP, 2016). A Figura 1 exemplifica a ocorrência de erros numa troca de mensagens de *e-mail* entre uma tutora e um aluno. Do ponto de vista gramatical o trecho apresenta erros como os verbos ‘poder’ e ‘recuperar’ que deveriam estar no infinitivo, a concordância verbal entre ‘estão’ e ‘baixa’, além do o pronome ‘mim’, que daria lugar ao pronome ‘me’. Há outros equívocos como organização textual e pontuação e a escolha da conjunção ‘porém’.

Bom dia professora, estou tendo dificuldade com a sua disciplina , porém quero sua ajuda para pode mim organizar . Assim recupera as notas . estão muito baixa professora .

Figura 1 - E-mail de aluno de curso de EAD contendo erros.

Fonte: acervo da pesquisadora, aluno A.F., enviado em 20/01/2016.

Entretanto, se faz necessário frisar que os erros discutidos neste trabalho estão sendo considerados por ser o AVA um ambiente escolar, onde o professor pode mostrar a inadequação da forma escrita e propiciar uma oportunidade de aprendizado para o estudante. Ao refletir sobre a pergunta “Quando se ensina língua, o que se ensina?”, Marcuschi (2008, p.50-51) afirma que:

sempre que ensinamos algo, estamos motivados por algum interesse, algum objetivo, alguma intenção central, o que dará o caminho para a produção tanto do objeto como da perspectiva. Esse fato esclarece a pluralidade de teorias e a impossibilidade de se dizer qual é a verdadeira. Todas têm sua motivação, algumas podem estar mais bem fundamentadas e outras podem ser mais explicativas. Mas nenhuma vai ser a única capaz de conter toda a verdade.

O trecho de Marcuschi destacado acima aponta para a motivação dessa pesquisa em apoiar alunos reais que apresentam problemas

decorrentes de uma educação básica de qualidade questionável e de um ensino de língua confuso (OLIVEIRA, 2006). Dessa forma, este trabalho não deve ser vinculado a uma forma de entender o estudo da gramática seja ela normativa¹, teórico-descritiva², implícita/internalizada³ ou qualquer outra abordagem, mas auxiliar na formação dos alunos para que no futuro possam se comunicar melhor na forma escrita e se apresentem melhor para o mercado de trabalho.

Sob a ótica da computação, este trabalho buscou desenvolver uma arquitetura replicável em qualquer ambiente virtual de aprendizagem, seja ele associado a uma IES ou até mesmo a uma empresa ou instituição que queira investir na formação de pessoas sob o ponto de vista de uma melhor comunicação escrita.

Em síntese, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver uma arquitetura para identificar os principais erros gramaticais nos textos postados nos fóruns de discussão. Mais do que apontar estes erros, este trabalho apoiou alunos com dificuldades através de conteúdo específico e exercícios práticos e avaliou de que forma os alunos receberam esse apoio.

Seus objetivos específicos estão em consonância com as etapas desenvolvidas no trabalho. Foram eles:

1. realizar levantamento do estado da arte na área de educação e de MDE;
2. realizar estudo das principais ferramentas para processamento de linguagem natural e mineração de dados;
3. extrair atributos relevantes para mineração de erros gramaticais em fóruns de discussão;
4. utilizar os principais algoritmos de clusterização para agrupar os alunos por tipos e quantidades de erros;

1 Gramática Normativa – conjunto de regras que estabelecem como falar e escrever corretamente (OLIVEIRA, 2006).

2 Gramática Teórico-descritiva – regras sistematizadas a partir da coleta e análise de uma determinada variedade linguística (OLIVEIRA, 2006).

3 Gramática implícita/ internalizada – conjunto de regras que os falantes utilizam para atender as necessidades de interação (OLIVEIRA, 2006).

5. apoiar os alunos dos diferentes grupos com conteúdo específico da gramática portuguesa e;
6. avaliar a receptividade desta alternativa de aprendizagem através dos comentários e *feedbacks* enviados pelos alunos no decorrer do projeto.

Para realizar este trabalho foram utilizadas duas bases de dados: uma histórica e uma real, ambas cedidas pelo Núcleo de Educação a Distância da Universidade de Pernambuco que utiliza o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. O curso escolhido foi o de Pedagogia por ter o maior número de matrículas e a menor taxa de evasão. A base histórica foi utilizada para montar e testar a arquitetura. Na base real, os alunos foram acompanhados durante os 4º e 5º períodos do curso e puderam receber recomendações de estudo e fazer exercícios sobre suas principais dificuldade gramaticais identificadas pela arquitetura.

MÉTODO

Para desenvolver esta arquitetura foi o utilizado o método CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), método bastante difundido para orientar trabalhos com mineração de dados (IBM, 2012), inclusive na área educacional (SHETH; PATEL, 2010).

O CRISP-DM possui seis fases: compreensão do negócio, compreensão dos dados, preparação dos dados, modelagem, avaliação e implantação ou desenvolvimento. Estas fases podem ser observadas na Figura 2.

A etapa de compreensão do negócio envolveu uma pesquisa com especialistas na área de EAD. Como o trabalho de pesquisa se desenvolveu no NEAD (Núcleo de Educação a Distância) da UPE, foi importante conversar com gestores de EAD da universidade. Foi relatado como estão organizados os cursos de graduação na modalidade a distância, como estava configurado o AVA Moodle adotado pelo NEAD e ainda comentou-se sobre os principais recursos e ferramentas usados pelos professores.

Ainda nesta primeira fase, a pesquisa seguiu para entrevistas com professores de português e professores com experiência em EAD de diferentes IES de Pernambuco. Foram entrevistados quinze professores. A pesquisa queria observar quais tipos de erros gramaticais os professores percebiam como mais relevantes e mais frequentes. A relevância seria para compreender o grau de importância que o professor dava a aquele tipo de erro. Já a frequência, indicaria o quão comum era o erro nas leituras de textos dos alunos. A ideia foi então verificar se após a mineração dos textos a experiência de sala de aula dos professores seria confirmada pelas ferramentas. Essa comparação serviria inclusive como parâmetro para observar o funcionamento da arquitetura desenvolvida.

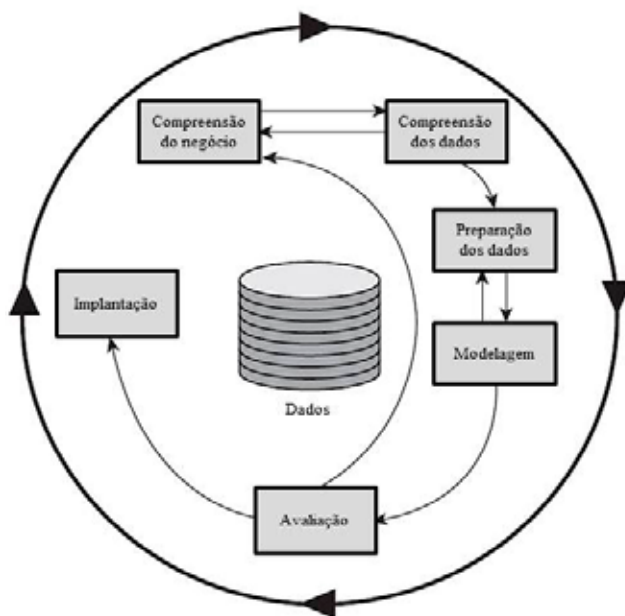


Figura 2 - Fluxo da metodologia CRISP-DM.

Fonte: Chapman *et al.*, 2000, tradução nossa. Disponível em: < <https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf> > Acesso em: 26/01/2017.

Foi interessante observar a *posteriori* que, ao se fazer a mineração textual dos fóruns de discussão, pelo menos dois dos erros mais frequentes na visão dos professores (concordância verbal e uso da crase) estavam entre os mais comuns encontrados nos experimentos realizados no trabalho. Esta etapa serviu, portanto, para ratificar a necessidade de se realizar um trabalho de apoio aos alunos de graduação no que diz respeito a um reforço nos conceitos e usos de certos pontos gramaticais, bem como pôde levantar aqueles erros mais relevantes e frequentes na visão dos professores de português e com experiência em EAD.

A segunda fase, Compreensão dos Dados, é geralmente executada em conjunto com a primeira, pois analisa as informações disponíveis na base de dados que poderão ser úteis no processo de mineração. Já na terceira fase, Preparação dos Dados, todos os processos necessários são realizados para entregar os dados que serão efetivamente analisados pelo algoritmo.

Dentre estes processos, está extração dos dados relevantes do banco de dados como, informações pessoais dos alunos e os textos postados nos fóruns de discussão. Todos os textos de cada um dos alunos passa por um corretor gramatical livre e de código aberto, o CoGrOO⁴. Esta ferramenta foi utilizada neste projeto como um identificador e contador de erros. Uma planilha é preenchida contendo nas linhas os nomes dos alunos (instâncias) e nas colunas, os tipos de erros (atributos) testados. São testados 20 erros gramaticais. A planilha é então preenchida com a quantidade de erros cometidos por cada aluno para cada tipo de erro. A Tabela 1 lista os 20 tipos de erros gramaticais testados pela ferramenta.

⁴ Site oficial do CoGrOO: <<http://cogroo.org>>. Acesso em: 05/04/2017.

Tabela 1 – Tipos de erros testados pelo CoGrOO baseadas no Corpus PROBI.

| Número do Erro | Descrição | Número do Erro | Descrição |
|----------------|--|----------------|------------------------------|
| 1 | <i>Uso de advérbios</i> | 11 | <i>Verbo <u>Fazer</u></i> |
| 2 | <i>Concordância adjetivo e substantivo</i> | 12 | <i>Uso de crase</i> |
| 3 | <i>Uso de <u>há/a</u></i> | 13 | <i>Uso de gerúndios</i> |
| 4 | <i>Outros</i> | 14 | <i>Uso de <u>mal/mau</u></i> |
| 5 | <i>Uso de conjunções</i> | 15 | <i>Uso de pronomes</i> |
| 6 | <i>Concordância entre modos e tempos verbais</i> | 16 | <i>Uso de pontuação</i> |
| 7 | <i>Concordância nominal</i> | 17 | <i>Regência verbal</i> |
| 8 | <i>Colocação pronominal</i> | 18 | <i>Regência nominal</i> |
| 9 | <i>Uso de <u>mim</u> e <u>ti</u></i> | 19 | <i>Pleonasmo severo</i> |
| 10 | <i>Concordância verbal</i> | 20 | <i>Uso de verbos</i> |

Fonte: SILVA, 2013.

Ainda na fase de Preparação dos Dados ocorrem a limpeza e transformação dos dados. Atributos desnecessários são retirados, adequa-se o formato dos dados e retiram-se inconsistências. São considerados atributos desnecessários aqueles que não contabilizam nenhum erro ou que possuem média uma média inferior a 0,05 erros cometidos por aluno.

A quarta fase, Modelagem, consiste na escolha e aplicação de algoritmo de mineração sobre os dados preparados. Esta fase envolve ainda a possibilidade de testar diversos algoritmos para observação dos resultados apresentados por eles. Foram testados dois algoritmos de clusterização ou agrupamento. Na quinta fase, Avaliação, verifica-se a qualidade dos modelos gerados diante do que era esperado na

fase inicial do processo. Neste trabalho, o processo CRISP-DM foi montado e avaliado em cima de uma base de dados histórica cedida pelo Núcleo de Educação a Distância da UPE.

A sexta fase, Implantação, foi realizada com alunos do curso de Pedagogia acompanhados durante um semestre. Este curso foi escolhido para ser analisado por ter o maior número de alunos matriculados e por ser o curso com o menor taxa de evasão, segundo os especialistas do NEAD. O ciclo do CRISP-DM foi reiniciado com alunos do quarto período que foram agrupados de acordo com os tipos de erros cometidos nos textos dos fóruns de discussão. A partir daí, esses grupos começaram a receber apoio naquilo que os algoritmos apontaram como deficiência. Este apoio ocorreu de forma quinzenal, com revisões de conteúdo e exercícios sobre pontos gramaticais específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram extraídos dados de 250 alunos do 4º período do curso de Pedagogia. Os dados dos alunos foram extraídos do banco de dados. Os textos passaram pelo corretor gramatical CoGrOO e os erros colhidos foram identificados, contabilizados e modelados por um algoritmo de clusterização. Foi escolhido o algoritmo *Simple K-means* para realizar o agrupamento dos alunos por tipos de erros cometidos. Obteve-se formação de três *clusters* por apresentar como resultado uma melhor distribuição entre os grupos e uma melhor precisão.

Foram encontrados 2.226 erros gramaticais. Destes, 31 foram descartados, pois pertenciam a categorias de erros com a média muito pequena (menor que 0,05 erros por aluno), e não foram considerados pelo algoritmo de agrupamento. Os erros de concordância nominal corresponderam a 68% do total de erros encontrados. Por ser uma taxa elevada, ficou decidido que este conteúdo deveria ser revisado por todos os alunos. Seis erros foram considerados na modelagem do algoritmo por terem uma média igual ou superior a 0,05

erros por aluno. Foram considerados os erros de uso de advérbios (E1), colocação pronominal (E8), concordância verbal (E10), uso de crase (E12), uso de gerúndio (E13) e uso de pontuação (E16)

A Figura 3 mostra esta formação dos grupos resultante destes parâmetros. O *cluster 1* obteve 70 alunos (28%), o *cluster 2* foi o maior com 121 alunos (48%) e o *cluster 3* foi o menor com 59 alunos (24%).

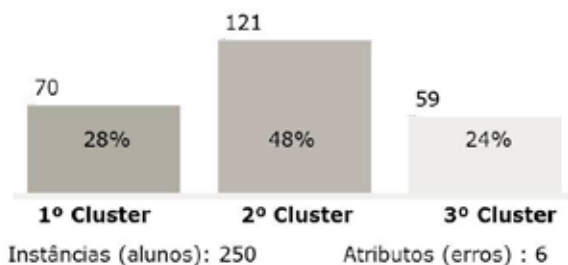


Figura 3 - *Clusters* formados a partir do algoritmo *Simple K-means* com 6 atributos e 250 instâncias.

Fonte: WEKA 3.8⁵, autores.

Após a formação dos *clusters* foi realizada uma análise de cada um dos grupos. Foram observados os erros mais frequentes que compunham cada grupo. A Tabela 2 mostra de forma detalhada o mapa de erros: o número total de erros encontrados, os erros descartados ou não considerados na clusterização e a quantidade de erros considerados em cada grupo para a clusterização. O Grupo 1 contabilizou 316 erros, o Grupo 2, 141 erros e o Grupo 3, 230 erros.

O gráfico da Figura 4 mostra a quantidade de cada um desses erros em cada grupo e a Figura 5 detalha os erros mais frequentes em cada um dos grupos. O Grupo 1 apresentou o erro de concordância verbal (E10) como o mais frequente. O Grupo 2 apresentou um equi-

⁵ WEKA 3.8: < <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/index.html>>. Acesso em: 05/04/2017.

líbrio entre os erros mais frequentes: o de concordância verbal (E10) e o de crase (E12). O erro de colocação pronominal (E8) também foi expressivo. O Grupo 3 mostrou equilíbrio entre os erros de concordância verbal (E10) e uso de advérbios (E1), sendo o único grupo com a presença significativa desse último erro.

Tabela 2 – Mapa de erros usado para agrupar os alunos.

| Mapa de erros | |
|--|------|
| Erros encontrados pelo CoGrOO | 2226 |
| Erros descartados * | 31 |
| Erros de concordância nominal | 1508 |
| Total de erros considerados nos 3 clusters | 687 |
| | |
| Erros Cluster 1 | 316 |
| Erros Cluster 2 | 141 |
| Erros Cluster 3 | 230 |

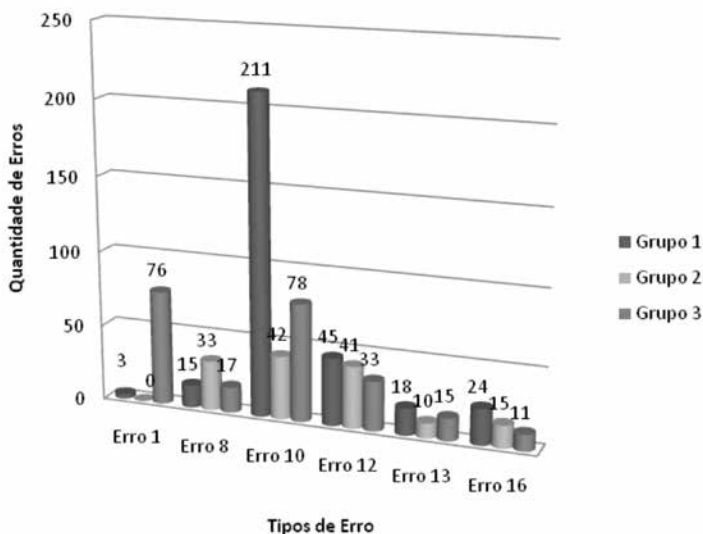
Fonte: Autores.

Com os grupos formados e os principais erros gramaticais de cada grupo conhecidos, iniciou-se o processo de intervenção e acompanhamento no Ambiente Virtual de Aprendizagem do Núcleo de Educação a Distância da UPE. Os alunos, agora no 5º período de Pedagogia, passaram a receber quinzenalmente recomendações de estudo contendo informações sobre os pontos gramaticais e exercícios rápidos para que pudessem testar o que estavam estudando.

As recomendações contemplaram 232 alunos que haviam passado pelo processo de mineração. Foram criados três grupos de acordo com a formação obtida nos *clusters*. O Grupo 1 tinha 66 alunos, o Grupo 2 com 111 e o Grupo 3 com 55 alunos. Cada grupo tinha acesso ao seu conteúdo de trabalho apenas.

Foram feitas 11 intervenções durante o segundo semestre de 2016 para o estudo de concordância nominal, concordância verbal, colocação pronominal, uso de crase, uso de advérbios e o uso dos pronomes ‘eu’ e ‘mim’. Ainda foram reservadas datas para envio de revisões dos conteúdos estudados.

Figura 4 – Gráfico da observação da quantidade de cada erro encontrado em cada um dos grupos.



Fonte: Autores.

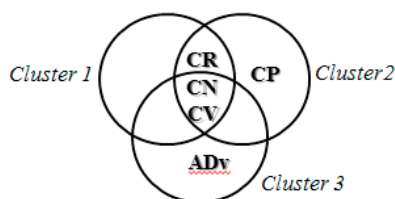
Figura 5 - Análise dos erros em cada *cluster*.

- Erro de Concordância Nominal ⇒ mais significativo ⇒ 68% do total de erros
- Revisão de Concordância Nominal para todos os grupos

| |
|---|
| <u>Grupo 1:</u> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 46% dos erros Erros mais frequentes: <ul style="list-style-type: none"> • Concordância Verbal (67%) • Crase (14%) |

| |
|--|
| <u>Grupo 3:</u> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 33% dos erros Erros mais frequentes: <ul style="list-style-type: none"> • Concordância Verbal (34%) • Uso de advérbios (33%) |

| |
|---|
| <u>Grupo 2:</u> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 21% dos erros Erros mais frequentes: <ul style="list-style-type: none"> • Concordância Verbal (30%) • Crase (29%) • Colocação Pronominal (23%) |



Fonte: Autores.

A participação dos alunos pode ser considerada de baixa a moderada. Ao todo 48 alunos (aproximadamente 20%) dos 232 inicialmente convidados participaram do projeto, sendo 10 do Grupo 1, 26 do Grupo 2 e 12 do Grupo 3. Foram respondidas 135 tarefas de alunos dos três grupos.

A última etapa deste trabalho discutiu as percepções dos alunos sobre a proposta apresentada. Durante todo o período de interação com o AVA, os alunos enviaram mensagens onde expunham voluntariamente sua opinião sobre o projeto e suas dificuldades com a língua portuguesa. Com base nessas reflexões, analisou-se a arquitetura desenvolvida, seus pontos positivos e as oportunidades de melhorias em novas aplicações.

A Tabela 3 lista alguns comentários enviados pelos alunos durante o projeto. Os trechos descritos foram copiados diretamente, sem nenhuma intervenção ou correção. Foi interessante observar a aceitação dos alunos ao tema proposto e o reconhecimento de que precisam revisar a gramática da língua portuguesa.

Tabela 3 – Mensagens dos alunos

Mensagens

“Obrigada também, através de suas explicações posso tirar minhas dúvidas, pois sou péssima em português.” JMS

“Estou contente em poder contribuir com a sua pesquisa e desde já prontifico-me a colaborar contigo, certa de que você poderá contribuir, e muito, com certas dificuldades apresentadas por muitas pessoas. Espero atender às suas expectativas e aprender bastante, juntamente com os colegas. Obrigada, desde já!” APN

“Boa noite, gostaria sim de participar do projeto, fico feliz por sua iniciativa, só tenho a agradecer. Um grande abraço.” KDS

“Quero dizer que ainda tenho muitas dúvidas gostaria de aprender mais um pouco por que tenho muito ainda o que aprender. Obrigado.” MMSS

“Os conteúdos expostos são ótimos, mas como eu tinha que cumprir o cronograma da faculdade e trabalhar não tive como responder as atividades que a senhora colocava para serem respondidas. Mesmo com meu tempo corrido ainda respondi algumas. Boa sorte, para a senhora! Espero que tenha conseguido concluir sua pesquisa. Abraços.” APOC

“Foi muito bom ajudou de varias formas, todos foram muito úteis. Obrigada!” MRSM

“A minha sugestão é que continue, pois é muito bom para lembrarmos as regrinhas de português que para mim eu tenho um pouco de dificuldade. Obrigada.” CMS

“Achei bem legal, revisar o uso adequado da língua portuguesa.” DJS

“sim. Revisar as crases muito bom, pois é um assunto que sempre vai está em auge tanto no cotidiano, quanto para realização de concursos públicos.” FLS

“foi bastante útil aprendi algo com esta prática, relevante para a escrita de forma correta.” DJS

Crítica construtiva sim. Muito bom o assunto estudado revigorando as idéias com isso, pois a sugestão é que seria ótimo que tivéssemos sempre questionários assim em todas as disciplinas. O mais, errei em não enviar as questões e acho que foi displicência, ou talvez falta de compromisso. Assumo.” FLS

“ameiii participar deste panorama, pois o mesmo me trouxe conhecimentos sobre a língua portuguesa e suas variações.” DJS

Fonte: arquivo dos autores.

Esta etapa do projeto foi rica e possibilitou a observação da interação dos alunos com o professor e com os assuntos propostos para serem estudados. Ainda, pode-se considerar também a contribuição de um futuro curso ou disciplina que poderá ser ofertada na grade curricular ou como atividade extra ou curso de férias para alunos de quaisquer cursos de graduação da modalidade EAD, principalmente os de licenciatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Erros de português registrados em textos de alunos de graduação são temas de artigos de pesquisadores como Amaral (2011), Bezerra (2013) e Motta (2010) e puderam ser ratificados em entrevistas com professores de português e de EAD. As IES devem se preocupar com a formação integral dos seus alunos, futuros profissionais. Nesta formação está incluída a preocupação com a apresentação pessoal do profissional, como formas de comunicação que se adequem às mais diversas situações de formalidade ou informalidade. Escrever em ambientes acadêmicos requer um pouco mais de atenção do que escrever em redes sociais, principalmente quando as discussões permeiam alunos que serão futuros professores, como é o caso da maioria dos cursos de EAD do Brasil.

Entretanto, nem sempre é possível aos professores corrigir os textos postados pelos alunos nos fóruns de discussão, recurso amplamente utilizado nos meios acadêmicos de cursos à distância. Grandes volumes de textos para serem lidos e corrigidos e exposição pública nos fóruns são as principais razões encontradas para que essas correções não sejam feitas. Além disso, não bastaria apenas corrigir. É importante explicar o erro para que este não volte a se repetir.

Sendo assim, este trabalho buscou desenvolver uma arquitetura que reunisse ferramentas abertas que pudessem apoiar alunos com dificuldades na gramática portuguesa. A arquitetura relacionou técnicas de mineração de dados com um corretor gramatical para

agrupar os alunos de acordo com os erros cometidos através da utilização de algoritmos de clusterização.

Foi utilizado o método CRISP-DM como uma metodologia cíclica que possui seis grandes fases. Estas fases envolveram desde a concepção do projeto à sua implantação, com o envio de recomendações de estudo e acompanhamento de alunos em um ambiente virtual real.

Houve um momento, na fase de concepção da arquitetura, que se desejava enviar automaticamente todo o apoio de suporte para os alunos a partir dos resultados obtidos das clusterizações. Esta mineração seria dinâmica e se enviaria as recomendações para os alunos de forma automática. Apesar de ser tecnicamente possível, essa ideia não foi colocada em prática.

Para o momento e a partir do trabalho vivenciado durante o segundo semestre de 2016 com o grupo do 5º período, pode-se dizer que a interação entre professor e aluno foi importante para que o professor percebesse o que era viável de ser enviado e realizado a cada quinze dias. A presença e o *feedback* constante do professor também ajudou os participantes a se manterem no projeto.

Sobre a proposta deste trabalho de se montar e testar uma arquitetura e, a partir da interação com os alunos, perceber se a utilização da mesma seria viável em cursos de EAD, pode-se dizer que a resposta é positiva e que esta arquitetura pode ser adaptada e utilizada em diferentes plataformas de ambientes virtuais de aprendizagem.

Os resultados mostraram ser possível extrair conhecimento sobre as dificuldades gramaticais dos alunos e com isso propor apoio pedagógico. Isto foi verificado durante o acompanhamento de alunos do curso de Pedagogia da modalidade EAD da Universidade de Pernambuco no segundo semestre de 2016. Os alunos que participaram voluntariamente do projeto, receberam conteúdo gramatical e exercícios e declararam ter aprendido e gostado da experiência.

Os pontos fortes desse projeto foram: inovação, pois não foi encontrado na literatura nenhuma arquitetura ou trabalho que encon-

trasse erros gramaticais em fóruns de discussão de cursos EAD com a possibilidade de agrupar os alunos por tipos de erros; aplicação real e imediata, tanto que foi posta em prática por um semestre no curso de EAD; e a possibilidade de dar suporte pedagógico a muitos alunos.

Os pontos fracos registrados no decorrer da pesquisa foram: pouca literatura sobre projetos que envolvessem mineração textual em fóruns de discussão; poucas opções de corretores gramaticais livres e abertos; e a baixa participação dos alunos durante o semestre, respondendo e comentando sobre o projeto.

Este trabalho trouxe ainda algumas oportunidades para projetos futuros. A arquitetura desenvolvida pode ser aplicada em qualquer curso de graduação do NEAD ou de outra IES que trabalhe na modalidade de EAD. Pode também ser utilizada por outras instituições que queiram investir na comunicação escrita de seus colaboradores.

Há ainda possibilidades de análises mais profundas dos dados, como pesquisar as relações existentes entre os erros. Também compreender as razões que levam os erros de concordância nominal e verbal serem os mais frequentes.

Os dados extraídos dos fóruns suscitam várias ideias de pesquisas:

1. Alunos que escrevem mais erram mais ou escrevem melhor?
2. É possível verificar computacionalmente a melhora da escrita dos alunos após um determinado período de envio de recomendações? Após quanto tempo? Com qual grau de comprometimento dos alunos?
3. É possível verificar diferentes perfis de erros em cursos de graduação diferentes?
4. Há padrões nos tipos de erros cometidos?

Compreende-se que essas perguntas precisam de um embasamento teórico da literatura da Educação e da Computação para serem desenvolvidas e de um tempo maior para a realização de experimentos.

Pode-se também aproveitar os dados recolhidos para se iniciar outros tipos de pesquisa com mineração de texto e de dados. Os motores desenvolvidos podem acessar textos de qualquer fórum de discussão de qualquer disciplina ou curso. Isso abre possibilidades para mineração textual em cursos de graduação em qualquer área do saber.

Finalmente, espera-se que esta pesquisa tenha contribuído para o aprendizado da gramática portuguesa para aqueles alunos que participaram do projeto no NEAD. Espera-se que esta arquitetura possa ser aproveitada em instituições de ensino superior com o objetivo de compartilhar conhecimentos e formar futuros profissionais que estejam mais apropriados da forma culta da língua e possam empregá-la de forma correta quando a situação assim exigir. Este tipo de suporte pode trazer relevância significativa na vida do estudante, na sua trajetória acadêmica e profissional.

REFERÊNCIAS

ABED. **Censo EAD.BR**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2015. Curitiba: InterSaberes, 2016.

AMARAL, R. **As deficiências na produção do texto escrito**: um estudo de caso referente aos graduandos de comunicação social. *Identidade Científica*. Presidente Prudente, SP. v.2, N.2, p.221-235, 2011.

AMBRÓSIO, M. **Mediação pedagógica, os fóruns de discussão e a profissão docente**. V Seminário Internacional de Educação a Distância. Minas Gerais: CAED-UFGM, 2013.

ARAÚJO JR, C. F.; MARQUESI, S. C. Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: LITTO, F.

M.; FORMIGA, M. M. M. (Orgs.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. P. 358-368.

BEZERRA, B. G. Usos da linguagem em fóruns de EAD. In: BEZERRA, B. G.; LÊDO, A. C. de O.; PEREIRA, S. V. M. (Orgs.). **Práticas discursivas em EAD: Reflexões e aplicações**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013. P. 77-100.

CUNHA, A. L. **Interação verbal em fóruns de discussão: a língua escrita em atividades colaborativas**. XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – ABED. Curitiba: 2007.

ESPÍNDULA, N. L.; NOBRE, I. A. M.; NUNES, V. B. **Percepções de professores e alunos sobre o uso de fóruns em um curso a distância**. Nuevas Ideas em Informática Educativa. MEMÓRIAS DEL XIX CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA – TISE. Fortaleza: 2014. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen10/sobre.html>>. Acesso em: 01/12/2016.

IBM. **Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler**. IBM Corporation: 2012.

INEP. **Censo da Educação Superior 2015: notas estatísticas**. Brasília, INEP, 2016. 17p.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estruturas e organização**. 10ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Cortez, 2012.

MARCUSCHI, L. A. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. 296p.

MOTTA, Í. L. de O. M. **Dificuldades na escrita dos alunos de ensino superior: uma análise das narrativas escritas dos alunos da Faculdade Eduvale**. Revista Científica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale. Jaciara-MT. Ano III, n.5, out/2010, ISSN1806-6283.

OLIVEIRA, A. M. Gramática e ensino de língua: perspectivas científicas e ideológicas. **Revista Querubim**. Revista eletrônica de trabalhos científicos nas áreas de Letras, Ciências Humanas e Ciências Sociais. Ano 2006, n.2, ISSN 1809-3264.

SANTOS, M. F. S.; OLIVEIRA, M. S. **Interação e comunicação em educação a distância**. XVII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A Distância – ABED. Manaus: 2011.

SHETH, J.; PATEL, B. **Best practices for adaptation of data mining techniques in education sector**. NJSIT. ISSN: 0974-3308. Vol 3, N.2, Dez/2010. P. 186-192.

SILVA, W. D. C. M. **Aprimorando o corretor gramatical CoGrOO**. 2013. 166f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2013.

TONELLI, E.; SOUZA, C. H. M.; ALMEIDA, F. M. **A práxis docente nos ambientes virtuais de aprendizagem no contexto da dialogicidade**. Observatório (*OBS) Journal. V. 9, n. 1-2015, p. 149-158. Disponível em: <<http://obs.obercom.pt/index.php/obs/issue/view/44>>. Acesso em: 1/12/2016.

Capítulo IX

O estudo dos personas do curso de gestão hospitalar de uma instituição de ensino superior

Angela Lima Peres

Cynara Maria da Silva Santos

Marcela Fernandes Peixoto

Maria Aurea Caldas Souto

Tereza Kelly Gomes Carneiro

Vagner Herculano de Souza

O ESTUDO DOS PERSONAS DO CURSO DE GESTÃO HOSPITALAR DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Este capítulo descreve o processo de definição dos personas¹, como uma metodologia para uma visualização mais clara dos perfis de estudantes, através do estudo de caso do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar de uma Instituição de Ensino Superior - IES. Os personas e o processo de construção dos mesmos são apresentados. A coleta de dados foi realizada a partir da análise dos fóruns de apresentação no momento em que ocorreu a ambientação na plataforma Moodle e nas interações realizadas nos primeiros componentes curriculares do semestre em curso.

INTRODUÇÃO

Toda e qualquer reflexão séria sobre o dever dos sistemas de educação e formação na cybercultura deve apoiar-se numa análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber. A esse respeito, a primeira constatação envolve a velocidade do surgimento e da renovação dos saberes e do know-how. [...] o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que ampliam, exteriorizam e alteram muitas funções cognitivas humanas: a memória (bancos de dados, hipertextos, fichários digitais [numéricos] de todas as ordens), a imaginação (simulações), a percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), os raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos). LEVY, 2014, p. 1.

¹ Para Kalbach (2009 p.223), “personas são descrições narrativas de arquétipos de usuários refletindo padrões de necessidades e comportamentos descobertos durante a inteligência do usuário”.

Isto posto, Levy leva seus leitores a refletirem acerca da necessidade de que ocorram duas grandes reformas: a dos sistemas de educação e de formação. Como primeira proposta indica a “adaptação dos dispositivos e do espírito do aprendizado aberto e à distância (AAD)” rotineiramente e no contínuo da educação. O autor afirma, ainda, que é fundamental um novo estilo de pedagogia que contribua, ao mesmo tempo, com os aprendizados individualizados e o aprendizado colaborativo em rede. Nesse ambiente pedagógico, “o docente vê-se chamado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos, em vez de um dispensador direto de conhecimentos”. Levy, 2014. p. 171.

É fato que a humanidade está no umbral de uma transformação cuja base reside na tecnologia de informática, comunicações e entretenimento. Denominada como tecnologia da informação, tem favorecido o dia-a-dia das empresas, do indivíduo e, também, do ensino superior. PORTUGAL *et all*, 2014.

Os autores acima citados referem que em face às variações e inovações presentes na era digital, cuja característica está no uso cada vez mais intensificado dos computadores e, ainda da possibilidade gradativa e crescente de acessos à rede de computadores interligados, que implicam numa significativa oportunidade de mobilidade, é evidente o aporte que esta tecnologia traz para a construção do conhecimento e consequentemente para a modalidade de educação a distância – EAD.

Ainda, de acordo com PORTUGAL *et all*, 2014, a EAD deixou de ser uma promessa de modelo educacional, transformando-se em uma modalidade educacional em franco crescimento e desenvolvimento, no mundo todo. No que diz respeito à educação brasileira, é uma realidade que tem trazido resultados benéficos ao cenário da educação nacional.

Neste sentido, esta modalidade de educação traça sua trajetória de consolidação de formas interativas, carregadas de plasticidade e sobretudo participativas, que vêm resultando em melhores condições do processo de ensino-aprendizagem e com capacidade de

transformar o aprendizado do aluno em um processo criativo e interativo. Destarte, a EAD consolida-se como um modelo educacional que democratiza a educação, e pode ser utilizada a todo e qualquer tipo de curso, com destaque para seu caráter de portal de passagem entre o modelo educacional tradicional e o modelo de educação baseado em tecnologias de informação e comunicação.

A modalidade de ensino a distância e o uso de ambientes virtuais permitiu ampliar os limites físicos e de tempo das salas de aula tradicionais. É possível hoje, alcançar estudantes que estavam excluídos desse processo e também dar maior suporte às alternativas de capacitação continuada, que são um importante requisito da era pós-moderna, especialmente na educação tecnológica e na educação em saúde (NETTO, GIRAFFA, 2015).

Entretanto, a educação a distância exige de todos os que a fazem, muito mais, do que recursos didáticos que atinjam os discentes, para que o processo de ensino-aprendizagem realmente aconteça e alcance as metas estabelecidas pelas instituições de ensino.

Formar sujeitos capacitados, críticos, reflexivos e realmente atuantes na sociedade em que estão inseridos requer a compreensão clara do perfil dos ingressantes em cada turma, de forma que o curso, seus docentes e a gestão responsável por ele adaptem-se e se adequem às necessidades específicas de cada grupo. Deste modo, tornar-se-á possível gerir continuamente os objetivos de aprendizagem (KRICHEN, 2005).

Moore e Kearsley (2013) afirmam que um dos motivos pela procura da EAD por parte de muitos estudantes está no esforço em resgatar o tempo perdido, visto que o perfil deles denota pessoas com idade mais avançada que a média dos alunos em uma graduação presencial. Isto posto, revela-se um risco funcional e psicológico por parte desses sujeitos

De acordo com BRITTO, MINCIOTTI, CRISPIM e ZANELLA (2016), existe um temor por parte dos estudantes, muito

presente na escolha da modalidade EAD em detrimento à presencial, que reside em conseguir acompanhar o curso, principalmente pelo tempo de afastamento dos estudos, característica dos discentes desta modalidade e em especial dos que escolhem fazer curso superior de tecnologia, revelando o risco funcional.

No âmbito do processo de criação de artefatos e sistemas digitais, que incluem os ambientes virtuais de aprendizagem, é lugar comum lançar um olhar para o perfil de usuários de maneira que se tenha a compreensão do perfil daqueles que interagirão com um determinado objeto ou aplicação (HACKOS, REDISH, 1998).

Isto posto, a utilização do conceito de personas consiste em uma versão ampliada que objetiva tornar tangíveis os delineamentos do utilizador, interagindo com produtos (COOPER, 2003; JACOBS, DRESSEN, PIERSON, 2008; PRUITT & ADLIN; 2010).

Os personas podem ser identificados por meio de uma série de entrevistas, onde se buscam encontrar padrões de comportamento, objetivos, habilidades, padrões étnicos culturais, dentre outras características que definem os usuários (COOPER, 2003; PRUITT & ADLIN; 2010).

O método de criação de personas tem se desatado na literatura como uma forma de compreensão dos utilizadores de artefatos digitais, inclusive na aferição da qualidade de materiais e interações do domínio de ambientes virtuais de aprendizagem.

A criação e o uso de personas tem sido considerado como uma técnica estabelecida de design, de forma a elucidar objetivos na interação com artefatos digitais na área de Interação Humano Computador (SEARS; JACKO, 2007).

Os personas podem ser identificados por meio de mecanismos de coletas de dados nos quais buscam-se informações sobre os perfis dos utilizadores que interagem ou interagirão com determinado artefato digital. Essas informações, geralmente, se relacionam à padrões de comportamento no uso do computador e/ou da internet,

objetivos de interação, habilidades relacionadas à interação desejada, padrões étnicos culturais que possam influenciar o desenho da aplicação, entre outros (COOPER, 2003; PRUITT & ADLIN; 2010), que são relevantes na preparação do material didático para cursos online e que foram considerados durante a elaboração do material didático do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar, tratado neste capítulo.

Para ilustrar, apresenta-se o exemplo de um persona do capítulo introdutório do livro de Pruitt e Adlin (2010), desenvolvedores da Microsoft Corporation, em que a técnica referida é utilizada durante todo o ciclo de desenvolvimento, suporte e manutenção de artefatos digitais:

Tanner é um garoto de 9 anos de idade que ama andar de skate, jogar videogames e vários jogos em computador, e gosta de viver perigosamente, o que, para ele é muito melhor do que fazer as lições de casa. Não gosta de ficar sentado muito tempo e prefere passar algum tempo interagindo com o computador do que vendo TV. Sua mãe é Laura, que gosta de dizer que Tanner é recorde no uso de “Band-Aids” em seres humanos. Tanner é uma criança bastante comum exceto por dois motivos: Tanner é o membro mais influente no time de desenvolvimento de produtos de uma empresa de software e Tanner não existe realmente, é imaginação².

Interpretando Kalbach (2009), o estudo de personas tem como objetivo permitir que os perfis possam ser melhores entendidos durante a elaboração de artefatos para estes usuários, da concepção à entrega do produto, da capacitação à manutenção e avaliação dos recursos.

Mulder e Yaar (2007) definem persona como a representação de um grupo de usuários reais, com características reais.

² Tradução dos autores

CONTEXTO

A criação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar representa um marco histórico, por ser pioneiro na modalidade a distância, na Instituição de Ensino, foco desse estudo.

De acordo com o Projeto Político-Pedagógico do Curso, o que se descreve abaixo traduz o perfil do gestor que se quer formar:

O Tecnólogo em Gestão Hospitalar é o profissional apto a prestar seus serviços em hospitais e outras organizações ou entidades privadas ou públicas, tais como clínicas, unidades de saúde, laboratórios, serviços de pronto atendimento em saúde, além de prestar consultoria na área organizacional e, mediante a conclusão de pós-graduação lato sensu e/ou stricto sensu, exercer a docência em cursos técnicos ou em cursos superiores.³

Na atualidade, em especial no estado em que se situa a IES objeto desse estudo, o mercado de trabalho existente para o profissional formado pelo curso em questão apresenta carência considerável, sendo seu campo de atuação bastante relevante.

O profissional formado no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar [...] deverá desenvolver habilidades e competências voltadas para a compreensão dos fundamentos que orientam a administração, conhecer a complexidade das inter-relações entre a rede hospitalar e os órgãos públicos de gestão da saúde, utilizar conceitos que possam ajudá-lo a analisar problemas gerenciais, integrar diferentes objetivos previstos nos projetos e programas governamentais para a área de saúde, tomar decisões que expressem a isenção e idoneidade no gerenciamento dos bens e serviços sob sua responsabilidade.³

³ Projeto Político-Pedagógico do Curso.

O design arquitetônico com o qual se construiu o Curso em tela fundamentou-se na estrutura modular por acreditarem os docentes que o construíram, que esta apresentação pedagógica seria mais palatável ao público receptor. Dentre os componentes curriculares que constituem a matriz do Curso em tela, podem ser destacados: Ciência, Tecnologia e Sociedade; Filosofia e Ética Profissional; Comunicação Organizacional; Introdução à Administração; Informática Hospitalar e Organização do Trabalho Acadêmico, os quais compõem o primeiro módulo, assim como: Políticas de Saúde no Brasil; Epidemiologia; Humanização no Atendimento à Saúde distribuídos ao longo do Curso, para citar apenas alguns.

Isto posto, este capítulo apresenta o estudo de personas do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar, com o intuito de fornecer aos gestores do curso, bem como ao corpo docente subsídios para uma análise dos pontos frágeis e, ainda, servir de alavanca para a melhoria da qualidade do curso.

OBJETIVOS

Esta investigação tem como objetivos:

- Descobrir a relevância do conceito de personas (Pruitt e Adlin, 2010), de maneira que se atinja uma gestão mais efetiva do processo de aprendizagem, no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar de uma IES pública;
- Conhecer hábitos da vida de cada discente;
- Identificar se os estudantes usam ou não tecnologia, o grau de familiaridade com a internet e com os ambientes virtuais de aprendizagem; e
- Descobrir as razões para a escolha do curso em questão.

Como já estudado na literatura, a definição e utilização de personas permitem que ocorra melhor identificação e gestão dos requi-

sitos a serem desenvolvidos, customizados, acompanhados, medidos para cada um dos perfis identificados (PRUITT & ADLIN, 2010).

Essa abordagem tem sido utilizada em estudos da qualidade de interação de ambientes de aprendizagem, assim como no estudo de artefatos disponibilizados desse ambiente ou mesmo para a compreensão mais clara dos perfis, de forma a atingir mais efetivamente os objetivos de aprendizagem (SOUZA; SILVA, 2014).

MÉTODOS

Para colaborar com a identificação dos personas, utilizou-se a técnica de pesquisa exploratória para compreensão do contexto a ser trabalhado, de forma que se obtivessem insumos, para a definição dos perfis de usuários (SOUZA; SILVA, 2014).

Por se tratar de um estudo cuja finalidade reside em “examinar o mundo social e nesse processo desenvolver uma teoria coerente com os dados, de acordo com aquilo que se observou” SAMPIERI, COLLADO E LUCIO (2013 p. 33), os pesquisadores envolvidos optaram pelo método qualitativo de pesquisa.

O processo de pesquisa qualitativa é usado quando um estudo tem como objetivo analisar “a subjetividade, valores e crenças que orientam as ações humanas. O que interessa é a natureza das respostas, dos sentimentos, das opiniões, das crenças; não o quanto, mas aquilo que as pessoas sentem, pensam, opinam, valorizam” (MENDONÇA, 2003, p. 72).

Visto ser fundamental para os pesquisadores conhecer o perfil dos estudantes de cada turma que ingressa no curso, saber seu conhecimento prévio sobre as temáticas propostas, seus limites e potencialidades, seu contexto sócio, econômico e cultural, assim como, acompanhar e dar suporte ao seu processo de aprendizagem em cada uma das fases escolheu-se como estratégia de investigação o estudo de caso.

De acordo com Yin (2014):

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes. (YIN, 2014, p. 17).

Isto posto, a coleta de dados ocorreu a partir das postagens nos fóruns de apresentação e nos demais fóruns de discussão acerca do conteúdo apresentado em quatro dos seis componentes curriculares do primeiro semestre do curso, em que os vinte estudantes da turma interagiram. Além dos fóruns, as mensagens trocadas pelos estudantes, no AVA Moodle, sobre dificuldades de interação e os relatos obtidos durante os encontros presenciais, também foram considerados como elementos para este estudo.

Na análise procurou-se conhecer hábitos da vida de cada discente, se usam ou não tecnologia, o grau de familiaridade com a internet e com os ambientes virtuais de aprendizagem, assim como razões para a escolha do curso em questão, como referido em (CUSTÓDIO, 2008; PERES, 2009).

Os aspectos analisados para as definições de personas são aqueles definidos na literatura como os que podem influir na interação com o sistema ou objeto estudado (PRUITT & ADLIN; 2010).

Assim, em se tratando da criação de personas no contexto educacional e a partir do cenário observado no curso em questão, os seguintes aspectos foram selecionados: sexo, idade, grau de escolaridade, graduação de nível superior já concluída anteriormente, se o estudante já tem experiência profissional; se é ou não um profissional da área de saúde e experiência nas temáticas que serão desenvolvidas em sala de aula.

Por fim, foram também selecionadas questões relacionadas à tecnologia que podem causar frustração ou até mesmo a evasão do curso, especialmente, nos primeiros contatos com a modalida-

de a distância: experiência com o computador e com a internet; experiência com as mídias propostas e com o ambiente virtual de aprendizagem.

A coleta de dados foi realizada a partir de:

- Estudo dos fóruns de apresentação dos cursos de ambientação na plataforma virtual de aprendizagem;
- Estudos dos fóruns de apresentação dos primeiros componentes curriculares do curso;
- Interações nos fóruns de dúvidas;
- Mensagens trocadas entre professores, gestores e estudantes;
- Interações nas tarefas que foram realizadas;
- Interações nos encontros presenciais promovidos entre a gestão; coordenação; professores e estudantes.

Os componentes curriculares que formaram a base para esse estudo são: Organização do Trabalho Acadêmico; Introdução à Administração; Ciência, Tecnologia e Sociedade; e Filosofia e Ética Profissional. Foram analisadas também as interações realizadas no momento de Ambientação na Plataforma Moodle.

Como estratégia para minimizar as dificuldades de uso do ambiente virtual de aprendizagem e, ainda para iniciar no mundo do uso das tecnologias de informação e comunicação na educação aqueles que pela primeira vez estavam propondo-se a fazer um curso na modalidade EAD, a gestão do curso em tela incluiu em seu planejamento, na primeira semana de aula e, para todos os discentes aprovados no processo seletivo vestibular, a oferta do curso de Ambientação para a plataforma Moodle. A carga horária mínima permitida a cada estudante foi de 4 horas presenciais e 4 na modalidade à distância. Aqueles que sentiram necessidade de mais horas quer presenciais, quer a distância tiveram esta possibilidade estendida por toda a semana. Para essa capacitação, os alunos foram distribuídos em grupo conforme sua disponibilidade de tempo e no horário que melhor lhes conviesse – manhã, tarde, noite.

Nesse primeiro momento, já foi possível conhecer mais sobre o perfil do discente, identificar aqueles que não tinham familiaridade com o AVA ou com as ferramentas utilizadas no curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar. Para alguns que apresentaram maior dificuldade ofertaram-se outros momentos presenciais, com o intuito de minimizar dificuldades no acesso e uso do AVA e também para diminuir a evasão que, muitas vezes, ocorre nessa fase inicial.

Após o período da Ambientação, nas seis semanas seguintes, foram ofertados os primeiros componentes curriculares: Introdução à Administração (IA) e Organização do Trabalho Acadêmico (OA).

A seguir, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); e Filosofia, e Ética Profissional (FEP), foram oferecidas.

Os personas foram construídos na análise das interações desses momentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros 1 e 2, a seguir, descrevem os resultados coletados a partir dos aspectos escolhidos no estudo, para análise dos diferentes perfis dos discentes do curso.

Destacam-se do estudo dos resultados, os seguintes aspectos:

- O gênero feminino é o mais frequente. Encontraram-se seis estudantes do gênero masculino e quatorze do gênero feminino;
- O perfil de idade dos estudantes, um pouco mais maduros, é mais frequente (quinze estudantes encontram-se nesse primeiro perfil).
- Faz-se necessária, ainda, atenção ao perfil de estudantes que estão cursando a primeira graduação (cinco estudantes);

Quadro 1 - Estudo dos aspectos gênero e idade dos discentes do curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar

| Discente | Gênero | Idade |
|-----------------|---------------|--------------|
| P1 | F | >30 <40 |
| P2 | F | <20 |
| P3 | M | >30 <40 |
| P4 | F | >40 |
| P5 | M | >30 <40 |
| P6 | F | >20 <30 |
| P7 | F | <20 |
| P8 | F | >20 <30 |
| P9 | F | >20 <30 |
| P10 | F | >20 <30 |
| P11 | F | >20 <30 |
| P12 | F | >20 <30 |
| P13 | M | >40 |
| P14 | M | >30 <40 |
| P15 | F | >30 <40 |
| P16 | F | <20 |
| P17 | F | <20 |
| P18 | M | 21 |
| P19 | M | >40 |
| P20 | F | >30 <40 |

Fonte: Autores (2017)

- Grande parte dos usuários possuem experiência em utilizar o computador e internet e, apenas, seis declararam não ter experiência com ambientes virtuais de aprendizagem;

- Nos estudos dos fóruns de apresentação foi possível constatar que uma grande parte dos estudantes já possuem graduação ou pós-graduação;
- Muitos dos discentes durante os encontros presenciais ou nas apresentações virtuais informaram estar atuando no mercado profissional ou estar em busca de uma rápida colocação profissional;
- Quanto à experiência na área de saúde, foi possível constatar que uma quantidade considerável dos estudantes escolheu o curso por já atuar na área ou já ter cursado outra graduação na área.

Quadro 2 - Estudo do perfil experiência dos discentes do curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar

Experiência

| Discente | Computador | Internet | Ambiente virtual de aprendizagem | Profissional | Área da saúde | Graduado | Conteúdos |
|----------|------------|----------|----------------------------------|--------------|---------------|----------|-----------|
| P1 | S | S | N | S | N | S | S |
| P2 | S | S | N | N | N | N | N |
| P3 | S | S | S | S | N | S | S |
| P4 | S | S | S | S | S | S | S |
| P5 | S | S | S | S | S | S | S |
| P6 | S | S | S | S | S | S | S |
| P7 | S | S | S | N | N | N | S |
| P8 | S | S | N | S | S | S | S |
| P9 | S | S | NAO | S | S | S | S |

Experiência

| Discente | Computador | Internet | Ambiente virtual de aprendizagem | Profissional | Área da saúde | Graduado | Conteúdos |
|----------|------------|----------|----------------------------------|--------------|---------------|----------|-----------|
| P10 | N | S | SEM INFO | S | S | S | S |
| P11 | S | S | S | S | S | S | S |
| P12 | S | S | S | S | S | S | S |
| P13 | S | S | S | S | S | N | S |
| P14 | S | S | S | SEM INFO | SEM INFO | SEM INFO | SEM INFO |
| P15 | S | S | S | S | S | S | S |
| P16 | S | S | S | N | N | N | N |
| P17 | S | S | N | N | N | N | N |
| P18 | S | S | N | N | N | N | N |
| P19 | S | S | S | S | NAO | S | S |
| P20 | S | S | SEM INFO | S | S | S | S |

Fonte: Autores (2017)

Considera-se relevante destacar que o processo de construção de personas não objetiva representar todos os atores que interagem com a plataforma, e sim os principais atores que representam a população estudada para o processo ensino-aprendizagem.

Com base no perfil estudado, as variáveis escolhidas como relevantes para criação dos diferentes personas foram:

- Muito jovens, de 18-24 anos de idade que, geralmente, estão cursando a primeira graduação. Esses representam um perfil diferente do demais que necessita, portanto, estratégias diferentes de ensino-aprendizagem e avaliação;

- Mais maduros e/ou que já cursaram ou estão cursando outras graduações, mas que não têm experiência profissional na área de saúde. Assim, iniciam o curso com um conhecimento prévio que não pode ser desconsiderado nos debates e conteúdos;
- Mais maduros, muitos já cursaram outras graduações, têm experiência profissional na área da saúde. Esses também iniciam o curso com um conhecimento prévio em nessa temática.

Conforme evidenciado pela literatura, outros aspectos como hobbies, motivação da escolha do curso, hábitos comportamentais foram utilizados para compor os personas, de forma a dar mais visibilidade e compreensão desses perfis por todo time que interage e propõe estratégias e materiais para os discentes do curso.

Os personas criados estão descritos, de acordo com as características acima, nas páginas a seguir.

Em conformidade com o verificado na seção anterior, os personas foram desenhados consoante aspectos considerados significativos para caracterizar os diferentes perfis com relação ao processo ensino aprendizagem e destaque para as possíveis fragilidades e potencialidades que devem ser exploradas.

A seguir estão apresentados os três personas desenhados e representados pelas figuras 1 a 3.

O primeiro persona é Camila que representa os muito jovens, de 18-24 anos de idade que estão cursando a primeira graduação.

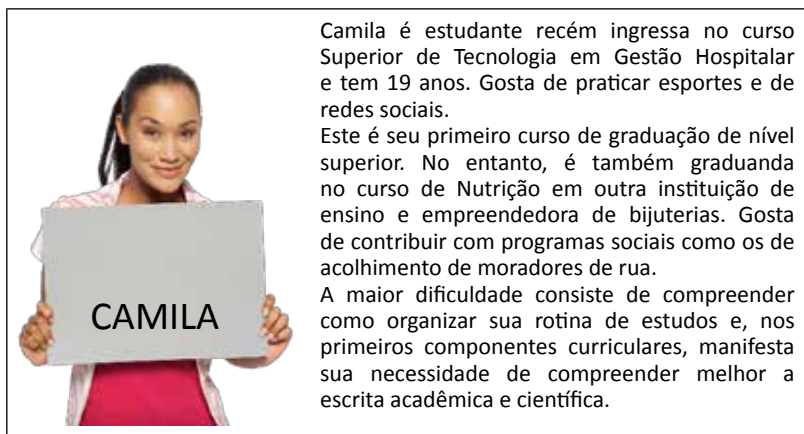
O segundo Marcos retrata os mais maduros e/ou aqueles que já cursaram ou estão cursando outras graduações, mas que não têm experiência profissional na área da saúde.

Lúcio é o terceiro persona e reflete o conjunto dos mais maduros e que têm experiência profissional na área da saúde, porém sem possuírem graduação anterior.

Camila apresenta os seguintes destaques em seu perfil:

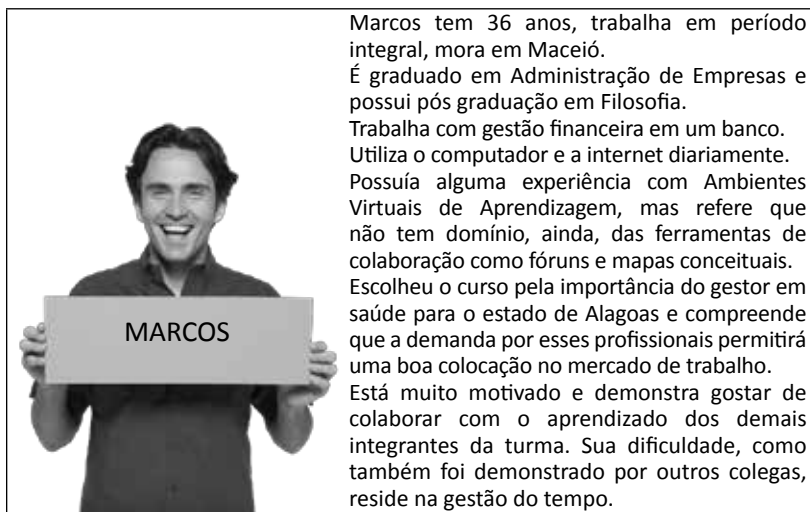
- Menor disponibilidade de tempo para os estudos, o que assinala a relevância por parte dos docentes do curso em apresentar estratégias para o planejamento de estudos.
- Aspecto crítico no tocante ao gênero feminino, em face à dupla jornada de trabalho, frequente no Brasil;
- Necessidade de mais apoio dos tutores do curso, nos aspectos ligados à pesquisa e redação acadêmica e científica.

Figura 1 - Camila – menor de 20 anos, 1ª graduação.



Fonte: Autores, com Clip Art - MsWord® (2017)

Figura 2 - Marcos, menos de 35 anos, com graduação anterior, sem experiência na área da saúde.



Fonte: Autores, com Clip Art - MsWord® (2017)

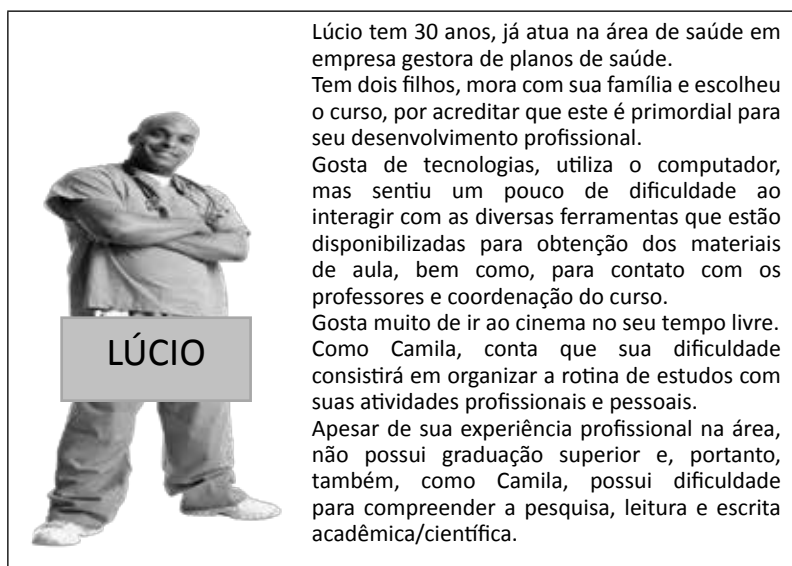
No perfil representado por Marcos (figura 2), fica mais evidenciada a menor disponibilidade de tempo para os estudos. Situação que indica mais cuidado por parte dos docentes do curso em elaborar estratégias que recomendem o estudo de determinados conteúdos de maneira a minimizar lacunas na construção do conhecimento.

Por fim, a figura 3, representa o terceiro persona, Lúcio, que já tem experiência na área da saúde. Bagagem esta que deve ser aproveitada, durante o curso, e agregada de forma a contribuir com o seu aprendizado e dos demais discentes.

Um exemplo de estratégia a ser realizada é a de inserção de detalhes reais das experiências práticas enfrentadas, no cotidiano, por esses profissionais, durante os debates nos fóruns de discussão.

Em contrapartida, observou-se que esses estudantes apresentam fragilidades no que se refere à experiência com a escrita da academia e, portanto, necessitam de apoio do corpo docente do curso, de maneira a enfrentarem com desempenho satisfatório os desafios relacionados à escrita científica.

Figura 3 – Lúcio, 30 anos, experiência com gestão na área de Saúde.



Fonte: Autores, com Clip Art - MsWord® (2017)

De forma consolidada, os perfis estudados reforçam a necessidade de melhor adaptação curricular, onde se destaquem os seguintes aspectos citados na literatura:

- A relevância de abordagens práticas para estes estudantes;
- A contextualização e problematização dos conteúdos ministrados conforme referido, anteriormente, por Krichen (2005) e evidenciado no perfil de estudantes Marcos e Lúcio, de maneira a os manter motivados;

- A dificuldade no gerenciamento do tempo, situação que indica mais cuidado por parte dos docentes do curso em elaborar estratégias que recomendem o estudo de determinados conteúdos de maneira a minimizar lacunas na construção do conhecimento.
- O aspecto crítico no tocante ao gênero feminino, em face à dupla jornada de trabalho, frequente no Brasil;
- Apoio mais amplo, para o planejamento das tarefas, enfatizado nos três personas;
- Suporte ao perfil mais inexperiente, representado pela persona Camila e também ao perfil de Lúcio, no sentido de que seja fornecido apoio diferenciado, por parte dos tutores, aos aspectos, ligados à pesquisa e redação acadêmica e científica;

Ressalte-se, ainda, que algumas das ações de suporte aos aspectos relativos ao processo ensino-aprendizagem aqui descritos, já vêm sendo realizadas e esse estudo reforça a trajetória sendo seguida.

São elas:

- Além dos conteúdos formais dos componentes curriculares, foram reforçados aspectos significativos como gestão do tempo, nos primeiros contatos com o curso;
- As questões relacionadas ao plágio acadêmico e às formas corretas de realizar citações foram reforçadas em vários momentos, não apenas durante o componente curricular OTA, mas em todos os demais;
- Outro aspecto considerável que já é uma premissa da instituição de ensino em questão, refere-se à inclusão do contexto social e econômico em que os estudantes estão inseridos na adaptação do conteúdo a ser ministrado por meio de estratégias de ensino como estudo de caso e problematização de situações vivenciadas, no cotidiano, por estes discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu elucidar quão relevantes são os personas na adaptação dos conteúdos, avaliações e estratégias de ensino-aprendizagem.

O levantamento dos perfis permitiu detalhar as características dos estudantes quanto à motivação para a escolha do curso, grau de escolaridade, experiência com ambientes virtuais de aprendizagem e conhecimento prévio das temáticas que serão abordadas durante os três anos do curso, com ênfase nesse estudo no primeiro módulo.

Os personas foram desenhados com o objetivo de permitir melhor representação e identificação dos grupos de estudantes.

A partir do estudo e da compreensão dos personas envolvidos, foi possível compreender a importância para os estudantes de nosso curso de componentes curriculares contextualizados e problematizados; capacitações e estratégias para lidar com menor disponibilidade de tempo para os estudos e suporte, ainda, maior de tutoria em pesquisa e redação acadêmica e científica.

O estudo aponta sinais sobre a necessidade de ajuste curricular adaptado aos diversos perfis de estudantes.

Destaque-se que algumas das ações de suporte aos aspectos de ensino-aprendizagem relacionadas à problematização e metodologias ativas já vêm sendo realizadas pela IES e esse estudo reforça a trajetória sendo seguida.

Outras variáveis podem, em trabalhos futuros, ampliar o estudo da adaptação do currículo que permitam fornecer suporte mais amplo e efetivo a estes estudantes como:

- Informações mais precisas acerca das limitações na utilização de mídias e recursos na plataforma, que dinamizem a adaptação e a disponibilização de ferramentas alternativas quando necessárias.

- Criação de sistemas de recomendação de materiais e conteúdos didáticos, nos quais seja possível selecionar e recomendar materiais (apostilas, artigos, vídeos, livros, objetos de aprendizagem) e conteúdos didáticos, com base nos perfis dos alunos.
- Identificação do conhecimento prévio sobre o tópico que está sendo estudado permitirá também a realização de adaptações e recomendações de sequência dos conteúdos, assim como do nível de complexidade a ser abordado. Estudantes do nível iniciante necessitam de conteúdos programáticos que aumentem progressivamente de complexidade conforme o avanço dos estudos, enquanto alunos mais avançados, geralmente, se motivam com focos mais práticos, em estudos de caso que fazem parte de sua realidade profissional (KRICHEN, 2005).

Destarte, com o estudo dos personas, espera-se a visualização com lentes mais acuradas dos diferentes perfis discentes, para estudos de estratégias que possam atender às necessidades específicas dos estudantes e para suporte mais amplo e efetivo ao processo ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRITTO, Lidiane Campos.; MINCIOTTI, Silvio Augusto.; CRISPIM, Sergio Feliciano.; ZANELLA, William. **Motivos da Escolha da Educação a Distância: O Aluno como Consumidor.** Revista de Administração IMED, 6(2): 206-220, jul./dez. 2016. p.206-220. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/44715/motivos-da-escolha-da-educacao-a-distancia--o-a--->>. Acesso em: 15 jul. 2017.

Censo EAD.BR - ABED. **Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil.** São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2016.

Disponível em: <http://abed.org.br/arquivos/Censo_EAD_2015_POR.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2017.

COOPER, A. COOPER Journal Website - **The Origin of Personas**. Disponível em: <http://www.cooper.com/journal/2003/08/the_origin_of_personas.html. 2003>. Acesso em: 19 jul. 2009.

CUSTÓDIO, C. D. **Avaliação da Usabilidade do Ambiente de Ensino à Distância Moodle sob a Perspectiva dos Professores**. 2008. 149 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, SP, Brasil. 2008.

HACKOS, J. T. ET REDISH, J. C. **User and Task Analysis for Interface Design**. New York: John Wiley et Sons. 1998.

KALBACH, J. **Design de Navegação na Web: otimizando a experiência do usuário**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KRICHEN, J. **Dynamically Adjusting to Learner's Competencies and Styles in an Online Technology Course**. Conference on Information Technology Education. p. 149-154. U.S.A. ACM Press: 2005.

JACOBS, A.; DREESSEN, KA.; PIERSON, J. **'Thick' personas – Using ethnographic methods for persona development as a tool for conveying the social science view in technological design**. In: Observatorio, No. 5, 2008.

LÉVY, Pierre. **Cybercultura**. 3 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MADSEN, A.; MCKAGAN, S. B.; SAYRE, E. C.; MARTINUK, M.; BELL, A. **Personas as a Powerful Methodology to Design Targeted Professional Development Resources**. Learning and becoming in practice: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Boulder, CO, Volume 2, pp. 1082- 1086 (2014).

MENDONÇA, Alzino Furtado de et al. **Metodologia Científica: guia para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos.** Goiânia: Faculdades Alves Faria, 2003.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância. Sistemas de aprendizagem on-line.** 3 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MULDER, Steve. & YAAR, Ziv. **The User Is Always Right: A Practical Guide to Creating and Using Personas for the Web.** Denmark: New Riders, 2007.

NETTO, Carla; GIRAFFA, Lucia. Avaliação dos cursos de graduação a distância no contexto brasileiro: a excelência como garantia de padrão de qualidade. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 91-108, ene. 2015. ISSN 1390-3306. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/13802>>. Acesso em: 29 abr. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.18.1.13802>.

PERES, A. **Um modelo de aferição de usabilidade dos diferentes personas em ambientes virtuais de aprendizagem no contexto da educação a distância baseado no estudo de caso UAB/UFAL.** 86 f. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL, Brasil. 2009.

PORTUGAL, Nilton dos Santos. PORTUGAL JÚNIOR, Pedro dos Santos. ANTONIALI, Luiz Marcelo. SOUZA, Wanderson Gomes de. ROMANO, Tulio Marcos. **Educação a Distância – valores que norteiam a escolha.** REVISTA GESTÃO ORGANIZACIONAL | VOL. 6 - N. 1 - JAN./ABR. – 2013. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1830>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

PRUITT, J.; ADLIN, T. **The Persona Lifecycle.** San Francisco, CA. Morgan Kaufmann Publishers: 2010.

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SEARS, A.; JACKO, J. **The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications**. Second Edition. Human Factors and Ergonomics Series: L. Erlbaum Assoc. Inc., Hillsdale: New Jersey, USA. 2007.

SOUZA, C.; SILVA, C. **Uso Do Design Thinking Na Elicitação De Requisitos De Ambientes Virtuais De Aprendizagem Móvel**. Anais do WER14 - Workshop em Engenharia de Requisitos, Pucón, Chile, April 23, 24 and 25, 2014.

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas. Centro de Educação a Distância. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar**. Maceió: 2013. Disponível em: < <http://www.uncisal.edu.br/wp-content/uploads/2015/05/PROJETO-PEDAGOGICO-GEST%C3%83O-HOSPITALAR-RESOLU%C3%87%C3%83O-CONSU-2015-PARA-CAPES.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Capítulo X

Produção de material didático para a EAD na cultura digital: aspectos teóricos e metodológicos

Rafael André Barros

Deise Juliana Francisco

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA A EAD NA CULTURA DIGITAL: ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

A educação a distância no Brasil tem se tornado na contemporaneidade um exercício de planejamento e articulação entre metodologias, mídias disponíveis e necessidades de aprendizagem e contextos educacionais locais. Entre as diversas perspectivas e possíveis problemáticas de aprendizagem na Educação a Distância (EAD) perpassa a concepção e produção de material didático como uma das características ímpares desta modalidade. O material didático na EAD é constituído por conteúdos preliminarmente estruturados planejados por uma equipe pedagógica, especializada e com visão pluralista com a intencionalidade didático-pedagógica que assume a extensão gráfica *offline* e/ou *online* e que, na presença e principalmente na ausência do professor e do sistema de acompanhamento, serve como suporte a aprendizagem. Na estrutura do material didático alguns aspectos estruturais são abstratos e diz respeito à lógica de distribuição e a elementos estratégicos que facilitam a aprendizagem, estimulam e potencializa o grau de interação entre aluno e conteúdo e, elencando e concretizando estes elementos a intencionalidade pedagógica deste material. Entretanto, quais as diretrizes e elementos necessários para uma produção que possibilite de fato uma aprendizagem significativa? Como fugir da produção tradicionalista e instrucionista de material didático que há muito transpassa a educação brasileira? Decerto, material didático para EAD deve configura-se como um conjunto de mídias no qual os conteúdos apresentam-se de forma dialógica e contextualizada, favorecendo uma aprendizagem significativa refletindo a presença metafísica do professor conduzindo o aprendiz a atividades que possam conduzi-lo para a

construção do seu próprio conhecimento. Este capítulo apresenta a modalidade de educação a distância na sua historicidade no atual cenário da cibercultura e do renascimento imaterial na modernidade líquida na idade mídia e analisa, a partir de uma revisão da literatura na temática das interfaces de ensino e aprendizagem na produção de material didático para EAD, quais os elementos e diretrizes (estrutura, navegabilidade e comunicação) são indispensáveis e necessários para a produção de um material didático consistente em sua estrutura e que possibilite de fato uma aprendizagem significativa para seus usuários na modalidade da Educação a Distância. Essas reflexões e referenciais aqui abordados não esgotam os aspectos a serem levados em consideração no processo de produção de material didático em EAD visto da dinamicidade das mudanças que sempre nos sujeita a complementações e reformulações.

INTRODUÇÃO

O início do terceiro milênio da era cristã foi e ainda está sendo pautado por uma virtualização da sociedade e suas organizações sociais, ancorada no amadurecimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que ao mesmo tempo em que quebra paradigmas, recondiciona técnicas e molda toda uma época, sua sociedade e seu contexto e seus múltiplos aspectos.

Especialmente, experiencia-se uma nova fase no modelo educacional com a sucessiva integração das TIC nos espaços de aprendizagem. Baseadas em algumas experiências e expectativas são pensadas acerca do processo de ensino e aprendizagem na EAD que, para tanto, utiliza-se de um enorme aparato de interfaces e instrumentos tecnológicos que visa mediar o aluno ao conhecimento potencializando seu aprendizado.

As salas de aula dimensionadas em espaços físicos e dispostas na temporalidade são reconfiguradas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) comportados no ciberespaço. A premissa do rompimento do tempo e espaço, historicamente um paradigma

desde as sociedades primitivas, potencializou o fomento desta nova modalidade, bem como a demanda para democratização de uma nova modalidade de educação, e o desenvolvimento da informática, por sua vez viabilizou e potencializou este processo, e que hoje constitui uma necessidade da sociedade da informação e comunicação interconectada com a rede mundial de computadores. Conforme Silva (2003, p. 11):

a educação online representa o fenômeno da cibercultura, isto é, do conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço [...] O computador e a Internet definem essa nova ambiência informacional e dão o tom da nova lógica comunicacional.

Entre as diversas perspectivas e possíveis problemáticas de aprendizagem na EAD perpassa a concepção e produção de material didático como uma das características ímpares desta modalidade.

Ao passo que a EAD amadurece no Brasil tem-se presenciado produções didáticas reducionistas para esta modalidade, evocando uma fragilidade nos programas de EAD tornando a modalidade como uma mera “ferramenta de educação de massas”, mais um produto capitalista gerado pelo modelo neoliberal alimentando o olhar crítico daqueles que ou não conhecem a modalidade ou que seguem opinião contrária à sua implantação.

Esta postura indica necessidade de se repensar às metodologias utilizadas nesta produção, que não apenas vise estar conectada com o avanço tecnológico, mas que sobretudo possibilite ao aprendiz construir sua própria rede de sentidos e significados na aprendizagem.

Este capítulo apresenta a modalidade de educação a distância na sua historicidade no atual cenário da cibercultura e do renascimento imaterial na modernidade líquida na idade mídia e analisa, a partir de uma revisão da literatura na temática das interfaces de ensino e aprendizagem na produção de material didático para EAD,

quais os elementos e diretrizes (estrutura, navegabilidade e comunicação) são indispensáveis e necessários para a produção de um material didático consistente em sua estrutura e que possibilite de fato uma aprendizagem significativa para seus usuários na modalidade da Educação a Distância.

Entretanto, as reflexões e referenciais aqui abordados não esgotam os aspectos a serem levados em consideração no processo de produção de material didático em EAD visto da dinamicidade das mudanças que sempre nos sujeita a complementações e reformulações.

A CIBERCULTURA E IDADE MÍDIA: O RENASCIMENTO IMATERIAL NA MODERNIDADE LÍQUIDA

A modernidade líquida é a designação para representar a era Pós-Moderna que, conforme sugere Bauman (2001), tem como sua principal característica a “Fluidez”, pois assim como os Fluidos ou Líquidos, as organizações sociais contemporâneas estão num processo contínuo de mudanças, assumindo determinadas formas e preenchendo espaços apenas por um momento, não se prendendo ao tempo e ao espaço.

Segundo Santaella (1996) no sentido mais estrito, mídia se refere especificamente aos meios de suporte de difusão e veiculação da informação, para gerar informação, incluindo aparelhos, dispositivos ou mesmo programas auxiliares da comunicação. Com o surgimento da telemática o conceito de mídia ampliou seu poder de significação e, desde então, passou também pela maneira como uma informação é transformada e disseminada (mídia impressa, mídia eletrônica, mídia digital...), além do seu aparato físico ou tecnológico empregado no registro de informações (fitas de videocassete, CD-ROM, DVDs). Quanto a sua origem descende do “Termo latino, *medium* (singular) e *media* (plural) que querem dizer meio e meios. Em inglês, os termos são usados para designar um meio (*medium*) e os meios (*media*) de comunicação, pronunciando-se *midium* e *midia*” (p. 24).

Portanto, o termo pode representar basicamente qualquer meio, canal ou dispositivo tecnológico pelo qual uma informação é percebida, processada, expressada, armazenada e disponibilizada, seja a mídia impressa, digital ou eletrônica.

Dada as circunstancia da extensão do mundo liquido, o homem experimenta outras formas de percepção, de sentir, de enxergar, de avaliar, de aceitar e rejeitar o antigo e o novo. Rotineiramente e numa constância nunca antes vista criam-se novas necessidades e possibilidades, novas técnicas e novos procedimentos e, diante disto, a modernidade liquida tendência a sociedade aos padrões e costumes de seu tempo, ainda com resquícios das anteriores gerações, entretanto suplantando seu bojo de mudanças, com destaque para a virtualização do mundo e a reinvenção do individuo e da coletividade.

A facilidade de acesso, as possibilidades de aquisição e a adoção em massa do computador pessoal, não apenas pelas empresas, mas principalmente pela sociedade bem como as alterações de concepção de sua utilização evidenciam a vigência de uma nova cultura, assim identificado por cibercultura, isto é, “o conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (SILVA, 2003, p. 11).

De fato, o ser humano se reinventa e se redescobri como criatura e não somente, mas todo um contexto cultural passa a ser transformado tendo como um dos seus frutos a reinvenção do homem e da sociedade no ciberespaço, representando conforme Lévy (1996, p. 15) “a conversão do real ao virtual” criando alterações significativas na vida do homem em sociedade.

O ciberespaço, portanto, torna-se o ambiente maior que comporta, potencializa e difunde as mídias. Lévy (1996) aponta esse virtual como um espaço desmaterializado, sem território, que permite virtualizações, proporcionando uma vivência desprendida da presença, onde o individuo vive fisicamente ausente, tornando-se presente.

O ciberespaço possibilita a construção de novos modelos não lineares e hipertextuais de interfaces facilitando as relações estabelecidas neste dado contexto social possibilitando transferência de valores e idéias entre os diversos grupos sociais onde, as culturas, isto é, “os sistemas de crenças e códigos historicamente produzidos, são transformados de maneira fundamental pelo novo sistema tecnológico” (CASTELLS, 1999, p. 354).

Essa transferência ocorre mediatizada pela telemática, isto é uma nova convergência da comunicação, das telecomunicações e da informática interligadas em rede que aparece como um dos acontecimentos mais dinâmicos e notórios da Modernidade líquida, incidindo decisivamente sobre sociedade apontando novos padrões de vida (CASTELLS, 1992).

Por sua vez, a convergência e interligação dos mecanismos de telecomunicações e informática, a telemática, aparece como um dos acontecimentos mais dinâmicos e notórios da Modernidade líquida (BAUMAN, 2001), sendo que, essa nova forma de comunicação mediatizada incide decisivamente sobre sociedade apontando novos padrões de vida (CASTELLS, 1992).

Esses dispositivos midiáticos alocados no ciberespaço consumam um espaço virtual em rede, socializado e com abrangência global constituindo uma nova dimensão da sociedade. Os que ingressam nessa grande rede virtual apontam a possibilidade de uma nova inserção social, transportando e transformando padrões, valores, a relação inerente ao meio e as relações sociais, reconfigurando uma nova dimensão baseada em palavras, sons e imagens. Diferenciando o tradicional, material, local, tempo e distância para nova formatação da realidade imaterial, global, metafísica, não presencial e online, tornando desnecessário a condição presencial para a realização de diversas atividades, ressignificando o ato de se comunicar.

Portanto, este novo contexto aponta outras características produzidas e adquiridas por interagentes virtuais que rompem com a técnica imbricada conhecida até então e impondo novas técnicas, regras e padrões de vida social.

A MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Nos últimos anos experencia-se a proliferação de programas em Educação a Distância (EAD) que coaduna com a crescente universalização da educação. Sejam efetivados por instituições públicas de ensino, quer favorecida por políticas públicas para a democratização da educação no Brasil ou oferecida pelo mercado através de instituições de cunho privado, a EAD ganha novos contornos advindos da crescente interesse e preocupação do governo em democratizar o acesso ao ensino superior público de qualidade e da necessidade de alcançar uma sociedade cada vez mais conectada com as mídias informáticas, principalmente o computador.

No Brasil, o Ensino Superior à distância, tem suas bases legais estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - (Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996), por sua vez regulamentada pelo Decreto n.º 5.622, publicado no D.O.U. de 20/12/05 (que revogou o Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, e o Decreto n.º 2.561, de 27 de abril de 1998) com normatização definida na Portaria Ministerial n.º 4.361, de 2004 (que revogou a Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998). O Decreto n.º. 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 regulamentando o Art. 80 da LDB (Lei n.º. 9.394/96) em seu primeiro artigo, por sua vez define que a

Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

Embora a EAD como método de educação não seja novidade e suas primeiras experiências institucionais no ensino superior, conforme investigado por Moore e Kearsley (2007), remontem a 1878 (Círculo Literário e Científico Chautauqua) e 1881 (*Chautauqua Correspondence College*) nos Estados Unidos, ao longo das décadas

a modalidade foi transpassada por uma onda de implementações e adequações, acompanhando de perto o desenvolvimento tecnológico, posteriormente chegando ao modelo correspondente a nossa época baseado no ensino e aprendizagem mediado pelo computador e pela Internet em universidades e classes virtuais. Apropriando-se às tecnologias vigentes a cada época a EAD viveu atingiu pelo menos cinco mutações ou gerações significativas, conforme discorrem Moore e Kearsley (2007) no Quadro I:

Quadro 1 - Fases e gerações da EAD

| Geração | Década | Mídia e Características | Contexto |
|---------|--------|---|---|
| 1ª | >1880 | Ensino por correspondência. | Início dos serviços postais e expansão das redes ferroviárias |
| 2ª | >1920 | Ensino através de Rádio e televisão. | Consolidação do rádio e posterior surgimento da televisão. |
| 3ª | >1960 | Perspectiva sistêmica (Impresso, correspondência, rádio, TV, audiotapes, telefone). | Surgimento das universidades abertas. |
| 4ª | >1980 | Audio/ videoconferência (teleconferência). | Era do satélite de comunicação. |
| 5ª | >1990 | Computador e Internet. | Surgimento da Internet. |

Fonte: adaptado de Moore e Kearsley (2007).

Na corrente do tempo atravessamos a quinta geração da EAD tendo com uma de suas principais características as aulas universitárias e classes virtuais transmitidas mediadas através do computador e da Internet.

Diferente e ao mesmo tempo com características semelhantes as da terceira geração, essa se assemelha no fato da integração e da perspectiva sistêmica no uso das diferentes mídias nos espaços de aprendizagem, porém desprende-se pelo fato de que pelo menos, boa parte dos recursos midiáticos está disponível em apenas uma interface de informação e comunicação: o computador conectado a web 2.0.

O professor assume um novo papel ofuscando sua atuação tradicional se transformando em “conteudista” e/ou “tutor”. Ocorre uma separação física e temporal, que, portanto, determina, na realidade, a necessidade de o professor conceber, planejar e trabalhar conteúdos que desempenham um grau de interatividade e interação capaz de ir além de suprir a ausência do professor, mas que desempenhe significativamente um papel vital de condutor, instigador, orientador, simulador e construtor no processo de aprendizagem do aluno, de modo significativamente diferente daquele do ambiente presencial (MOORE; KEARSLEY, 2007).

Cada vez mais programas tendem a ser desenvolvidos com base nas tecnologias comunicacionais concentrando suas atividades na mídia digital. Desta feita uma característica marcante se dá no fato de que

Na EAD, a organização do “espaço” pedagógico muda, pois as “aulas” passam a ser as lições, contidas no material didático. As “aulas” na EAD estão organizadas dentro de um espaço pedagógico chamado material didático. Com isso elas oferecem maior flexibilidade para que cada aluno planeje os seus estudos sem estar condicionados a uma estrutura sequencialmente presa aos parâmetros da presencialidade. Esta no ambiente físico (presencial) para um ambiente “mediado”, possibilitado pela mídia, oferece ao aluno maior flexibilidade para transitar pelas “aulas” ou lições,

não necessariamente de forma linear, porém, mais de acordo com as suas próprias necessidades, ritmos e estilo pessoal de leitura e aprendizagem (BERRENE-CHEA, 2001, P. 00).

Em virtude disto, diversos programas de EAD têm proposto materiais e conteúdos digitais ancorados no uso vertiginoso das TIC sugerindo o uso de diversas interfaces informáticas que favorecem possibilidades práticas de aprendizagem interativa em que o aprendiz deixa de ser um mero receptor de conteúdos e passa a interagir e modificar a informação proposta (BELISÁRIO, 2006) atribuindo-lhes significados subjetivos integrando-os a sua perspectiva econômica, social e profissional.

De fato, e conforme comentam Moore & Kearsley (2006) acerca da relevância do material didático como mediador do conhecimento a ser construído pelo aprendiz, enfatiza que “Cada aluno precisa elaborar seu próprio conhecimento por meio de um processo de inserção social das informações em estruturas cognitivas previamente existentes. É a interação com o conteúdo que resulta nas alterações da compreensão do aluno” (p. 152).

MATERIAL DIDÁTICO E A PERSPECTIVA INTERATIVA

O material didático na EAD é constituído por conteúdos preliminarmente estruturados planejados por uma equipe pedagógica, especializada e com visão pluralista com a intencionalidade didático-pedagógica que assume a extensão gráfica *offline* e/ou *online* e que, na presença e principalmente na ausência do professor e do sistema de acompanhamento, serve como suporte a aprendizagem. Pode ser compreendido por interfaces, softwares e hipertextos, jogos, impressos, arquivos hiper-mídia, mídias digitais e eletrônicas, textos relevantes a proposta da disciplina e do curso em questão com a premissa de estimular ao aprendiz a desenvolver as competências necessárias não

apenas á sua área de formação, mas para que possa figurar como um cidadão crítico, reflexivo e ciente de seu papel na sociedade.

Presentes nas diversas extensões midiáticas, preliminarmente precisam ser concebidos, produzidos e trabalhados visando a real necessidade de uma postura interativa do aprendiz na EAD, desprendendo-se apenas do uso do computador, pois “reduzir a interação a aspectos meramente tecnológicos, em qualquer situação interativa, é desprezar a complexidade do processo de interação mediada” (PRIMO, 2006, P. 30).

Para fins de definição, Fisher (1987, p. 198) compreende que o processo de interação acontece quando “duas pessoas agindo entre si cria o fenômeno conhecido como interação – a conexão entre ações e, logo, entre pessoas que executam aquelas ações”. Primo (2006), por sua vez, fugindo do reducionismo comercial da interatividade propõe duas características no processo de interação, que segundo o próprio autor supõe a interação mútua e interação reativa.

A interação mútua é aquela caracterizada por relações interdependentes e processos de negociação, em que cada interagente participa da construção inventada e cooperada do relacionamento; já a interação reativa é limitada por relações determinadas de estímulo e resposta (p. 57).

Sendo a interação face a face minimizada na modalidade presencial, ela é redistribuída em outros meios. Um deles é o material didático. A proposta interativa na perspectiva do material didático pode ser compreendida como

a capacidade de tornar o diálogo concreto, além da simples sensação de diálogo proposta pela forma adotada na construção do texto, referenciada acima. Em outras palavras, o material didático precisa garantir ao aluno o desenvolvimento de uma ação interativa, através da proposição de exercícios, provocações etc., mas que efetivamente possam conduzir à alteração

ou transformação do material. Ou seja, interatividade aqui se trata não apenas de garantir o diálogo, para além da forma, mas de modo que haja uma troca de influências, ideias e permanente atualização do material a partir das contribuições dos alunos (BELISÁRIO, 2003, p. 147).

Sendo a “interação a distancia o hiato de compreensão e comunicação entre professores e alunos causados pela distancia geográfica que precisa ser suplantada por meio de procedimentos diferenciadores na elaboração da instrução e na facilitação da interação” (MOORE; KEARSLEY, 2007, P.240), uma vez concebido, organizado, produzido e disponibilizado pressupõe-se que, pelo menos sua intencionalidade didático-pedagógica possa elencar a real possibilidade de uma interação dialógica.

Seu perfil comunicacional não se atém centrado na lógica da distribuição e transmissão de conteúdos estáticos, desprovidos de mecanismos interativos e de criação colaborativa (aluno-autor), mas compreende uma obra inacabada que existe em estado potencial e aguarda o trabalho de finalização provisória e significação por parte do interagente (MACHADO, 1997).

Se por um lado, ao se tratar de interação mediada, “ocorre um estreitamento de deixas simbólicas possíveis” (PRIMO, 2009, p. 20), pois a comunicação ocorre por intermédio de um canal carente de expressões faciais, gestões, e em alguns casos de oralidade. Por outro lado, um material didático interativo com intencionalidade pedagógica bem estruturada pressupõe pelo menos a dialogicidade oferecendo mecanismos que permitam ao interagente dialogar, questionar, intervir, juntar os pedaços e montar seu quebra cabeça de conhecimento dando contornos ao dispositivo e criando sua própria interpretação, significando-o com o seu universo conhecido.

Na perspectiva interativa, os materiais didáticos devem abrir espaços para o questionamento, oferecendo, em vez de certezas, oportunidades para o exercício da dúvida, um excelente estímulo para a construção do diálogo (FERNANDEZ, 2009).

Porém tanto, na EAD este material não assume uma perspectiva tecnicista e tradicionalista que o considera meramente como apresentação de informações, mas sim um equilíbrio entre “apresentação e interação” (MOORE; KEARSLEY, 2006) numa perspectiva construtivista que ativa o processo de criação e construção e que ultrapassa seu estado atual procurando novos rumos, novas direções para a construção de novos conhecimentos.

Portanto, a questão que surge é: como produzir esse conteúdo de modo a torná-lo potencialmente capaz de provocar uma interatividade necessária e genuína ao processo de ensino e aprendizagem?

Alguns apontamentos científicos (MOORE; KEARSLEY, 2006; PALANGE, 2009; BELISÁRIO, 2003; FERNANDEZ, 2009) apontam que pelo menos três aspectos devem ser levados em consideração na produção do material didático interativo: estrutura, navegabilidade e diálogo.

A estrutura

A estrutura pode compreender a maneira estratégica e intencional de alocação dos conteúdos e recursos didático-pedagógicos, bem como a organização, disposição e o encaminhamento que se dá as partes que envolvem o todo deste material que pode ser estruturado de várias formas e veiculado por diferentes mídias. Desta feita, “O conteúdo é organizado em uma estrutura elaborada cuidadosamente, que tem por finalidade torná-la o mais fácil possível para o aluno aprender” (MOORE; KEARSLEY, 2006, p. 15).

Na estrutura do material didático alguns aspectos estruturais são abstratos e diz respeito à lógica de distribuição e a elementos estratégicos que facilitam a aprendizagem, estimulam e potencializa o grau de interação entre aluno e conteúdo e, elencando e concretizando estes elementos a intencionalidade pedagógica deste material. PALANGE, (2009) interpõe em inferência ao material didático que na sua concepção iniciar pela definição das competências, avaliações

e exercícios para a organização das unidades permite estruturar melhor sua produção.

Para tanto, “a estrutura é determinada pela filosofia educacional da organização de ensino, pelos próprios professores, pelo nível acadêmico dos alunos, pela natureza do conteúdo e pelos meios de comunicação” e tecnologias disponíveis (MOORE; KEARSLEY, 2006, p. 242) e para isso os produtores devem conhecer o campo e sua literatura, teoria, e prática contemporânea e seus problemas transversais.

A guisa de uma concepção estrutural nas características elementares na composição do material didático para a EAD, Belisário (2003) propõe elementos estruturais (Micro e Macro) e destaca suas características e sua relevância para potencializar o processo de ensino e aprendizagem do aluno. Do ponto de vista *macro* o autor (p. 143) destaca as três possibilidades:

a) Interativa – forma na qual a leitura seja entremetida pela realização de exercícios interativos, exemplos, vídeos, animações, etc., na qual o estudante avança nos estudos à medida em que vai superando etapas no processo de ensino-aprendizagem relativo à temática tratada.

b) Sequencial – forma adequada a uma revisão total do texto, após o estudo interativo, onde o mesmo seja apresentado de modo direto, sem interrupções, permitindo uma “leitura corrida” e garantindo assim a coesividade do texto e das ideias nele expostas e discutidas.

c) Seletiva – forma adequada ao esclarecimento de dúvidas específicas sobre partes do texto ou conceitos emitidos no mesmo – a partir da antecipação de eventuais questões, ou mesmo da utilização de “mecanismos de busca mais complexos nos hipertextos”.

E, do ponto de vista *micro* o autor (p. 143-144) continua, desta feita apontando mais setes especificidades:

a) *Relação prática-teoria* – necessidade de se referenciar à prática dos alunos, procurando aproximar sua realidade concreta e seus conhecimentos anteriores da temática a ser estudada.

b) *Auto avaliação* – no decorrer do texto é essencial que se proponham paradas para reflexão, ou seja, que se proponham questões que levem o aluno a procurar re-escrever com suas próprias palavras o conteúdo tratado, garantindo-lhe uma orientação adequada para a revisão de seus estudos.

c) *Glossário* – considerando a necessidade de clareza dos diversos conceitos discutidos nos textos básicos, que reduzam a necessidade do aluno de recorrer ao professor, monitores, e/ou mesmo dicionários e/ou enciclopédias, facilitando o estudo online quando de sua adoção, o desenvolvimento de glossários bem estruturados é essencial na composição desses textos.

d) *Exemplificação* – considerando que a teoria pode ser um simplificador da realidade, para aqueles que vivem de uma forma concreta, por tratar-se de uma abstração dessa mesma realidade, mas que pode ser complicador para aqueles que se encontrem distantes das realidades tratadas, por se constituir em “abstração da abstração”, a apresentação sistemática de exemplos dos conceitos e teorias discutidos nos textos básicos, é condição imprescindível a seus estudos.

e) *Animações e vídeos* – a utilização de animações, vídeos ou arquivos de áudios em um hipertexto pode ser essencial para a garantia de motivação, na medida em que quebram a eventual monotonia da leitura de textos escritos e, além de exemplificarem esse texto de uma forma lúdica garantem um certo movimento interativo, ao exigirem uma atitude mais ativa do “leitor” frente à tela do computador, pela necessidade da utilização de seus periféricos mais comuns, como o mouse e o teclado, por exemplo.

f) *Resumos* – independente das “paradas forçadas”, ou exercícios de auto-avaliação que devem permear os textos, a apresentação de breves resumos, ao seu final, procurando destacar as ideias centrais do texto, bem como fazendo a ligação do que foi lido com os objetivos propostos em seu início, parece essencial para uma leitura conclusiva do mesmo.

g) *Relação teoria-prática* – invertendo a situação do início da leitura de textos teóricos, onde se propõe uma parada para reflexão sobre a temática a ser tratada, anterior a seu estudo, após o texto, parece conveniente fazer sua ligação com a realidade concreta onde estes conceitos se aplicam, a partir da proposição de exercícios que busquem fazer esta ligação, possibilitando deste modo que o aluno supere a visão da teoria como “abstração da abstração”.

Estruturar não significa e não se limita apenas a modularizar, organizar e disponibilizar diversos conteúdos esteticamente atraentes em uma determinada mídia, ou espaço virtual de aprendizagem. Uma boa estruturação é aquela que leva em conta o interagente final, que o considera como o artista que dará contornos finais a obra, o admirador que ao observar uma pintura até então abstrata lhe atribuirá significados relacionando-os ao seu cotidiano, necessidades e anseios.

Os alunos podem ser considerados agentes integrantes das equipes de produção, em especial em situações de aprendizagens que prevêem a participação dos alunos, suas produções individuais e coletivas como parte do processo de ensino-aprendizagem (ROMISZOWSKI, 2009, p. 403).

Uma boa estruturação didática pretende e requer uma intencionalidade estratégica e planejada, sendo vista e apontada por diferentes óticas e por diferentes especialistas que compõem a equipe de criação.

A internet nos apresentou a hipermídia, que é uma forma combinada e interativa de multimídia, na qual o processo de leitura é designado navegação dentro

de um mar de textos polifônicos que se justapõem, se tangenciam e dialogam entre si. Convivem as diversas formas de linguagem: a oral, a escrita e as narrativas audiovisuais. É um desafio buscar a composição harmônica dessas diversas linguagens que convivem num mesmo espaço virtual (PALANGE, 2009, p.380).

Portanto, quanto mais estruturados e organizados forem os materiais didáticos, menos trabalho e dificuldade o educando terá para aprender (FERNANDEZ, 2009).

A Comunicação dialógica

O diálogo “é um termo que ajuda a focalizar a interrelação de palavras e ações e quaisquer outras interações de professor e aluno quando um transmite a instrução e o outro responde”. A essência da palavra diálogo, conforme Palange (2009, p.379), deriva-se do termo latim *Dia Logus* e quer dizer “confronto, disputa” e “caracteriza-se pela presença do outro e pelas intervenções que se sucedem”. Na produção de material didático, conforme sugere Belisário (2003, p.146), a dialogicidade pode ser entendida como:

a capacidade de produção de um material no qual, os textos, por exemplo, reproduzam, simulem ou antecipem a possibilidade de um diálogo entre autor e leitor, que permita a este último uma percepção de igualdade e não de inferioridade ou passividade frente ao professor.

A educação depende diretamente do processo comunicacional onde os atores responsáveis pelo ensino e aprendizagem articulem uma relação dialógica e pluralista. Numa perspectiva construtivista a educação é um processo diretamente dependente da ação comunicativa onde professores e alunos estabelecem relações dialógica, educativa e plural. Por isso a importância de estabelecer situações de ensino e aprendizagem que reflitam um processo estruturado de

comunicação dialógica, que possibilite que o outro fale, se expresse e tenha voz durante todo o processo (PORTO, 2006). Na perspectiva sociointeracionista, a comunicação busca o estabelecimento de vínculos entre autor e leitor, mediante o despertar da razão, da sensação, da emoção e da intuição (PRETTI, 2000).

Na sociedade da comunicação e informação com a integração das TIC nos espaços de aprendizagem, presenciou-se a transação da ideia da lógica de distribuição e transmissão para a lógica da comunicação e interatividade.

Isso significa modificação radical no esquema clássico da informação baseado na ligação unilateral emissor-mensagem-receptor: o emissor não emite mais no sentido que se entende habitualmente, uma mensagem fechada, ele oferece um leque de elementos e possibilidades à manipulação do receptor. A mensagem não é mais “emitida”, não é mais um mundo fechado, paralisado, imutável, intocável, sagrado, ela é um mundo aberto, modificável na medida em que responde às solicitações daquele que a consulta. O receptor não está mais em posição de recepção clássica, ele é convidado à livre criação, e a mensagem ganha sentido sob sua intervenção (SILVA, 2000, p. 139).

Acrescenta-se a isso alguns fundamentos básicos da interatividade apontados por (SILVA, 2001) como pressupostos básicos para a interação, fundamentos estes que denotam a ruptura clássica do “falar-ditar do mestre que prevalece na sala de aula”, contribuindo na contemporaneidade para sustentar que “educar significa preparar para a participação cidadã, e que esta pode ser experimentada na sala de aula interativa não mais centrada na separação da emissão e recepção”. São três basicamente:

1) participação-intervenção: participar não é apenas responder “sim” ou “não” ou escolher uma opção dada, significa modificar a mensagem; 2) bidirecionalidade-hibridação: a comunicação é produção con-

junta da emissão e da recepção, é co-criação, os dois polos codificam e decodificam; 3) permutabilidade-potencialidade: a comunicação supõe múltiplas redes articulatórias de conexões e liberdade de trocas, associações e significações (p. 01).

Na perspectiva interativa o aprendiz é o grande ator, pois a ele abre-se um largo espaço para o exercício de uma participação genuína, isto é, uma “participação sensório-corporal e semântica e não apenas mecânica”.

Entretanto, alguns elementos precisam ser trabalhados no material para que essa dialogicidade possa ser efetivada. Palange (2009) sugere alguns cuidados na construção de material didático para EAD, seguindo uma perspectiva com foco numa estrutura de comunicação baseada no diálogo:

Interlocutor – no processo de ensino e aprendizagem focado no diálogo, a decisão sobre a preparação do material didático será orientada pela necessidade do público alvo. Para isso é preciso investigar e buscar conhecer alguns desses futuros alunos. Isso pode ajudar na elaboração do material didático, “quer para concretizar a maneira de se aproximar, ou para escolher uma linguagem que não seja percebida como alienígena, ou mesmo para abordar de assuntos que tenham como referencia experiências que eles tenham vivido” (p. 380).

Competências - Competências são modalidades estruturais de inteligência, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre, situações, fenômenos e pessoas (MEC, 1998). A definição das competências é um dos aspectos essenciais na estruturação de um curso, pois a partir delas é que serão definidos o conjunto de informações necessárias para que o aprendiz possa construir e aplicar o conhecimento gerado e adquirir novas competências durante o curso.

Contexto – Buscar um significado para uma informação no contexto do aluno se relaciona. O conhecimento gerado no universo, no contexto do aluno permite ao aluno perceber as aplicações efetivas que acontecem na realidade. Desta feita busca-se a construção de uma ponte entre o universo que o aluno conhece e o que ele até então desconhece.

Recorte do conteúdo – O recorte deve contemplar informações indispensáveis para a realização dos exercícios e das avaliações, mas deve também contemplar informações que permitam o aprofundamento e a reflexão dos alunos.

Recursos – esses recursos devem ser objetos de análise a fim se propor a melhor alternativa de explorá-los para o estímulo ao diálogo. Atualmente, existem recursos hipermissão muito poderosos, sedutores e necessários à situação de ensino e que “podem” agregar valor a aprendizagem. Nota-se que “podem” e não que devem. Para isso deve haver uma análise preliminar de seu uso, para que as ações sejam planejadas e articuladas as competências a serem trabalhadas e desenvolvidas.

Na educação, independente de ser presencial ou a distância, o aluno deve ter direito de obter respostas as suas inquietações.

A educação a distancia, segundo Holberg (1986 p. 55; 1989, p. 43), “implica que o caráter da boa educação a distancia seja parecido com o de uma conversação dirigida com o aprendiz e que a presença dos aspectos típicos de uma conversação facilite o aprendiz”. Para isto, “tal percepção deve ser incentivada por materiais de didáticos bem preparados e uma comunicação a distância interativa e adequada”.

Condições para explorar esse canal, o diálogo, devem ter primazia quando da estruturação de um material didático.

A Navegabilidade

A EAD se utiliza de materiais didáticos produzidos em pelo menos duas perspectivas: a mídia gráfica e a mídia digital.

A concepção de navegabilidade no material didático é um elemento relevante na facilitação da aprendizagem por parte do aluno, pois o conceito de uma boa navegabilidade se constitui na organização da informação para que o usuário navegue de forma intuitiva e saiba onde está de onde veio e quais são as suas reais possibilidades de acesso. Navegar em um conteúdo é imergir em um espaço, não necessariamente real ou físico no qual a leitura está centrada na mentalização de objetivos e na realização de ações. Inclui o movimento através de espaços cognitivos formados por informações e pelo conhecimento que daí emerge (BURGOS, 2009). O conceito de navegabilidade soma-se a outros elementos como usabilidade¹ e ergonomia² e ambos pretendem oferecer boas condições de acessibilidade ao interagente.

Com as atuais políticas de democratização do ensino superior público e de qualidade imprimidas através da Universidade Aberta do Brasil ocorre a interiorização do ensino público, uma migração do ensino dos grandes centros para as zonas rurais e adjacências.

Em muitos casos municípios com pouca infraestrutura informática que possam subsidiar os seus habitantes uma educação informática. E, parte dos alunos que ingressam nessa modalidade de ensino nessas regiões possivelmente tem pouca ou nenhuma experiência com interfaces informáticas.

E, ao ingressarem em cursos na modalidade a distância, que usam como principal suporte para o ensino e aprendizagem o computador e a Internet sentem-se alienados. Portanto, embora outros fatores estejam envolvidos nesse processo de “informatização” desses alunos, um material concebido a partir de uma estratégia de boa navegabilidade pode reduzir a lacuna de alienação deste aluno.

1 Medida pela qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (ISO 9241-11).

2 Relacionada ao entendimento de um dado sistema a fim de aperfeiçoar o bem-estar humano bem como o desempenho geral de outros elementos desse sistema (Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO)).

Outro fator interessante é a disposição de conteúdos *online* e *offline*, uma vez que nem todos em todas as ocasiões podem ter acesso a internet, mas podem ter acesso a um computador, ou a outros dispositivos digitais que possibilitem revisar algum material. Embora as ações pedagógicas na EAD sejam em sua maioria articuladas a partir de mídias digitais, o material impresso ainda é fundamental visto de algumas necessidades, como exemplo, de algumas pessoas não suportarem permanecer horas à frente do computador estudando, é essencial que também estejam disponíveis através da mídia gráfica possibilitando acesso aos conteúdos independente do computador.

Outro aspecto é a disponibilização destes conteúdos em uma biblioteca digital que possibilite ao aluno acessá-lo mediante consulta ao ambiente virtual. Portanto, devem ser consideradas essas e outras possíveis difuncionalidades na apresentação deste ao aluno, o que geralmente costuma ser efetivado por uma equipe tecnológica.

APONTAMENTOS FINAIS

Em conformidade com Romiszowski (2009, p. 403) o ser moderno precisa “pensar criticamente, analisar e sintetizar informações, resolver problemas” dialogar e interagir com o outro a fim de construir uma concepção sistêmica.

O material didático para EAD deve configura-se como um conjunto de mídias no qual os conteúdos apresentam-se de forma dialógica e contextualizada, favorecendo uma aprendizagem significativa refletindo a presença metafísica do professor conduzindo o aprendiz a atividades que possam conduzi-lo para a construção do seu próprio conhecimento.

Elementos como o perfil do público-alvo; Condições de infra-estrutura e de recursos materiais para o desenvolvimento do curso; Potencialidades e limitações das linguagens de cada uma das mídias; Definição clara de objetivos gerais e específicos orientadores da aprendizagem; Possibilidade conservação, reprodução e utilização

livre; Integração das diversas mídias, buscando a complementaridade deve ser concebida como relevantes nesta produção.

Quanto mais diversificado o material, mais nos aproximamos das diferentes realidades dos educandos e possibilitamos diferentes formas de interagir com o conteúdo. Nesse sentido, o material didático a ser utilizado na EAD não deve se limitar a textos estáticos e figuras; deve conter recursos de áudio (trilha sonora, ruídos especiais, músicas, jingles, falas, verbalização) e recursos visuais (vídeos, dramatização, simulação, gráficos, mapas, fotos, ilustrações animadas e inanimadas, charges, hipertextos, efeitos de computação gráfica entre outros).

Além disso, o material didático, quando pensado no contexto da cibercultura, deve seguir uma lógica hipertextual, promovendo a não-linearidade dos conteúdos e possibilitando que o aluno participe da construção de seu caminho de aprendizagem.

De fato, experiencia-se uma nova fase no modelo educacional com a sucessiva integração das TIC nos espaços de aprendizagem e este fator devem ser tomados em consideração quando da concepção desse material. Essas reflexões e referenciais aqui abordados não esgotam os aspectos a serem levados em consideração no processo de produção de material didático em EAD visto da dinamicidade das mudanças que sempre nos sujeita a complementações e reformulações.

REFERÊNCIAS

ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia). **O que é ergonomia?**. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

BAUMAN, Z. **A Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BELISÁRIO, A. O material didático na educação a distância e a constituição de propostas interativas in SILVA, M (Org). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

BERRENECHEA, C.A. Planejamento do material didático em EAD, in Universidade Federal do Paraná. **Educação e comunicação em EAD**. Universidade Federal do Mato Grosso (Orgs) NEDER, M. L. C; MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. S. Curitiba: NEAD/UFPR, 2001.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB**. Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O. U. de 23 de dezembro de 1996. Brasília: DP&A, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>> Acesso em: 30 abr. 2017.

BRASIL, MEC. **As novas Diretrizes Curriculares que Mudam o Ensino Médio Brasileiro**. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/encarte.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

CASTELLS, M. **A economia informacional, a nova divisão internacional do trabalho e o projeto socialista**. Cad. CRH, Salvador, v.17, p.5-34, 1992.

_____. **A sociedade em rede**. A era da informação: economia, sociedade e cultura. v.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FERNANDEZ, C. T. Os métodos de preparação de material impresso para EAD. In: LITTO F. e FORMIGA, M. (Orgs) **Educação a distancia: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

FISHER, B. A. **Interpersonal communication: pragmatics of human relationships**. Nova York: Random House, 1987.

HOHLFELDT, A; MARTINO, L. C.; FRANÇA, V. V. **Teorias da Comunicação - Conceitos, Escolas e Tendências**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

HOLBERG, B. The Growth and structure of distance education research. **The american journal of distance education**, 24 (1), p. 11-46, 1987.

_____. **Theory and practice of distance education**. Boston: Routledge eKegan Paul, 1989.

LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.

MACHADO, A. **Pré-cinemas e pós-modernidades**. Campinas: Papirus, 1997.

MERCADO, L. P. L. (org.). Integração de mídias nos espaços de aprendizagem. **Em Aberto**. Brasília. Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. v. 1. n° 1, 2009. p. 17 a 44. Disponível em: http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/{3162F761-F0C9-4835-9570-65C3B8FC061F}_Miolo%20Em%20Aberto%2079.pdf. Acesso em: 30 abr. 2017.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PALANGE, I. Os métodos de preparação de material para cursos on-line. In: LITTO F. e FORMIGA, M. (Orgs) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola: relações possíveis...relações construídas. In: **Revista Brasileira de Educação** – ANED, v. 11, n. 31, 2006.

PRETI, O. Autonomia do aprendiz na Educação a Distância. In: PRETI, Oreste (Org.) **Educação a Distância** – construindo significados. Brasília: Plano, 2000.

PRIMO, A. **Interação mediada por computador**: comunicação, cibercultura, cognição. Porto Alegre: Sulina, 2007. Coleção Cibercultura.

ROMISZOWSKI. Fatores culturais na EAD: experiência de vários contextos. In: LITTO F. e FORMIGA, M. (Orgs) **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. SILVA, M. sala de aula interativa. Rio de Janeiro, Quartet, 2000.

SANTAELLA, L. **A Cultura das Mídias**. São Paulo: Experimento, 1996.

SILVA, M. (org.). **Educação on-line**. São Paulo: Loyola, 2003.

_____. **Cibercultura e interatividade**: desafios à imaginação criadora do professor, ADVIR, Rio de Janeiro: ASDUERJ, 2001.

_____. **Sala de aula interativa**: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e dom a cidadania. 2003. Disponível em: <http://www.senac.br/informativo/BTS/272/boltec272e.htm>. Acesso em: 30 abr. 2017.

SOUZA, L. S.; SPINOLA, M. M. **Requisitos de usabilidade em projetos de interface centrados no usuário de software de dispositivos móveis**. In XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_7324.pdf>. Acesso em: 30 abr. de 2017.

Capítulo XI

**Uso de ambientes digitais e
tecnologias de informação
e comunicação (tic) no
ensino de bioestatística:
opinião dos alunos de
medicina da UFF**

Sandra Brignol

Tereza Kelly Gomes Carneiro

Matheus Lyra Romero

USO DE AMBIENTES DIGITAIS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE BIOESTATÍSTICA: OPINIÃO DOS ALUNOS DE MEDICINA DA UFF

O ensino de bioestatística na graduação de Medicina é um grande desafio para os docentes. A incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e ambientes digitais podem ser agentes de motivação para os estudantes. A pesquisa de opinião entre alunos da disciplina de Bioestatística do curso de Graduação em Medicina, na Universidade Federal Fluminense (2016), mostrou que houve, pela grande maioria dos estudantes, uma avaliação positiva para o material e as atividades com o uso das TIC. Identificamos uma correlação positiva nas duas unidades entre as notas atribuídas e um melhor desempenho na disciplina. Outros resultados igualmente significantes apontam para a aceitação do material didático, ambientes digitais e uso das TIC.

INTRODUÇÃO

A universidade deve ser é um espaço de ensino-aprendizado e a produção de conhecimento requer atenção às tendências e metodologias atuais (MERCADO, 2002), onde a multidisciplinaridade, bem como o uso das TIC e ambientes digitais, entre outros deve ser potencializada no sentido de ampliar o espaço da sala de aula (BEHAR, 2009; DEPRYCK, s/d; ZUIN, 2006). O uso das tecnologias como a internet, mídias sociais e outras TIC não devem ser desconsideradas no atual processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2010; LOPES, 2005; BRASIL, 2000; BRASIL s/d). Além disso, o vínculo dos con-

teúdos e uso das TIC associados à pesquisa acadêmica não só é uma tendência, mas também uma importante iniciativa para a formação profissional diferenciada e ampliação da produção de conhecimento nas instituições.

A proposta pedagógica, dessa forma, deve ser pautada na dinâmica do ensino, proposta de atividades e uso de materiais dentro de temas de interesse dos alunos, ou seja, próximas as suas realidades acadêmicas, com uma real disponibilidade para se envolver e atender a demanda dos estudantes.

O uso de metodologias atualizadas e adequadas ao conteúdo da disciplina e conhecimentos específicos da área da saúde requer o preparo de aulas e material didático com exemplos e exercícios de problemas vivenciados por esses profissionais em todos os níveis de atuação. Enfim, as atividades de ensino são grandes desafios para os docentes no ensino superior (PRETTO; PINTO, 2006; MERCADO, 2002).

Neste contexto, o ensino de estatística e/ou bioestatística para os cursos de graduação e pós-graduação na área da saúde requer adaptações para apresentação dos conteúdos com atenção para as diferentes realidades desses alunos, principalmente na graduação, visto que há uma grande rejeição da disciplina e seus conteúdos, tanto por conta da ausência de conhecimentos prévios, como pelo distanciamento dos conteúdos das suas realidades acadêmicas e também pela utilização de uma metodologia que pouco desperta o interesse ou motiva-os para aprender os conteúdos (CORDANI, 2001). Porém é indiscutível a importância destes conteúdos para os futuros profissionais tanto para uma leitura crítica da produção de conhecimentos quando no estudo em textos científicos, como na utilização das técnicas para elaboração de projetos de pesquisa e para futuras análises de dados para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e outras atividades acadêmicas e profissionais (CAMPOS, 2007). Uma oferta de material didático atualizado e adequado ao uso das tecnologias – que são historicamente agregadas a vida humana, associado ao saber fazer (VERASTZTO *et al*, 2008; ITS, s/d), não pode ser desconsiderada no

lecionar atual, sendo uma real possibilidade e que agrega valor no processo de ensino-aprendizagem via atividades dinâmicas e interativas (BRIGNOL, 2004; CORDANI, 2006).

Neste contexto a seleção e disponibilização de material digital, o uso das TIC, e uso de bases de dados disponíveis em sites oficiais podem favorecer um maior envolvimento e interesse dos acadêmicos com os conteúdos da disciplina. Para além do aprendizado, os alunos podem ser incentivados a produzir conhecimentos relevantes na área da saúde e apresentar/submeter a congressos e eventos científicos (ALMEIDA, 2005, p.61). Isso é possível ao usar-se dados já disponíveis, de pesquisas onde os professores atuem, ou ainda dos sistemas de informação dos órgãos oficiais das instituições públicas como, IBGE e DATASUS, entre outros. Conciliar conteúdo das disciplinas, TIC e dados reais de pesquisas pode ser um diferencial importante no ensino de bioestatística. Destacando a necessidade de adequação da linguagem, bancos de dados e demais material das disciplinas ao contexto do conteúdo em estudo (BRIGNOL, 2004; BRASIL, 2000; SANCHO, 1998).

O uso de ambientes digitais, programas de análises de dados “livres” ou “*freeware*” (SILVA e AZEVEDO, 2006; R-PROJECT, s/d; RSTUDIO, s/d. IPEA, 2010; HEINRICH HEINE, s/d; ASSISTAT, s/d), vídeo aulas, seções de filmes temáticos seguido de debates orientados, promoção de seminários, leitura orientada de artigos, promoção de atividades práticas são “espaços” que permitem um aprendizado diferenciado para os alunos (BRIGNOL, 2004), sendo o uso das TIC incentivado por políticas públicas nacionais (BRASIL, 2000; BRASIL;2010; TAKAHASHI, 2000; BRASIL, s/d).

O uso de estudos dirigidos e tutoriais digitais para as atividades teóricas e práticas também é um ótimo recurso para fortalecer o aprendizado de bioestatística, aliado a oferta de oficinas de análise de dados como parte da rotina do ensino desta disciplina e se aplica tanto na graduação como na pós-graduação (CORDANI, 2006). O uso dessas estratégias de ensino é tema de diversas pesquisas na área

de educação estatística, cujos resultados apontam resultados positivos para o uso destes recursos (ICOTS, 2006).

Garantir um espaço para discussões também é fundamental para o aprendizado, seja este espaço *on-line* ou *off-line*, entre outras estratégias e posturas (PRETTO; PINTO, 2006; MERCADO, 2002). Razão que motiva a criação de espaços virtuais e presenciais para realização de atividades de bioestatística, usando tanto o tempo das aulas como também propor atividades extra que facilitem o aprendizado: Uso de seções via ambientes de reuniões virtuais para atender dúvidas dos alunos, atividades dirigidas via tutoriais, escrita de relatórios, participação de oficinas de análise de dados.

Ao utilizar-se um conjunto amplo de material e ambientes digitais, é necessária uma avaliação da aceitação do uso destes e do material disponibilizado, visto que é fundamental saber a opinião dos alunos, seja para validar a proposta metodológica desenvolvida, seja para realizar readequações necessárias para um melhor resultado futuro. Logo uma pesquisa de opinião servirá não só para saber da aceitação, mas também pode nortear modificações necessárias na metodologia da docência e oferta de diferentes materiais didáticos, além da seleção dos ambientes digitais mais adequados. Também novas possibilidades se abrem ao ouvir os elementos centrais no processo de ensino: os alunos.

Com isso o presente trabalho tem como objetivo apresentar o conjunto de material didático digital e TIC utilizados na disciplina de bioestatística para alunos de Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF), no segundo semestre de 2016, bem como os resultados da pesquisa de opinião sobre o uso e qualidade do material didático disponibilizado nas atividades da disciplina.

JUSTIFICATIVA

A utilização de ambientes digitais e TIC podem facilitar o aprendizado de conteúdos de bioestatística para alunos de cursos na

área da saúde (CORDANI, 2006; BRIGNOL, 2004; BRASIL, 2000), visto que estes alunos, em geral, não estão familiarizados com a dinâmica de estudo de disciplinas que exigem uma certa quantidade de cálculos, elaboração de gráficos, tabelas e interpretação de resultados de testes de hipóteses. Nestes cursos, o mais comum são formas de aprendizado baseadas em leitura e práticas específicas para a formação dos profissionais de saúde, como contato com serviços de saúde e pacientes, enquanto a maneira mais comum de se aprender disciplinas da área das exatas é por meio de exercícios, prática e desenvolvimento de um raciocínio matemático e lógico. São habilidades distintas que são aperfeiçoadas e treinadas, portanto muitas vezes os alunos da área da saúde sentem uma certa dificuldade ao longo do aprendizado de bioestatística (CORDANI, 2001).

Com isso, ao se organizar o conteúdo e exercícios em ambientes digitais, usar computadores e programas, juntamente com dados de problemas importantes da saúde pública no Brasil, o que se aproxima mais da realidade dos estudantes, pode ser uma forma de mobilizar o interesse dos alunos para os conteúdos da disciplina. Agrega-se a isso o fato da geração que ingressa, atualmente, na universidade, tem uma interação facilitada com as novas tecnologias de comunicação, como celulares, *tablets*, computadores, internet, “nuvem”, *downloads*, *apps*, entre outras (CORDANI, 2006). Além disso o acesso a computadores, internet vem aumentando, tanto entre os domicílios, uso no celular, bem como nos ambientes acadêmicos¹ (<http://inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>), e nos ambientes públicos² ([---

1 <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2016/08/acordo-da-rnp-com-ministerios-garante-internet-para-universidades.html>
<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2015/03/rnp-registra-numero-recorde-de-acesso-a-internet-sem-fio-em-universidades>](http://</p></div><div data-bbox=)

2 <http://oglobo.globo.com/rio/de-12-pontos-com-sinal-de-wi-fi-gratuito-no-rio-so-seis-funcionam-na-cidade-17205145>
<http://oglobo.globo.com/rio/bairros/de-sete-pontos-de-rede-wi-fi-publica-disponiveis-em-niteroi-so-em-dois-possivel-navegar-na-internet-17410635>
<http://odia.ig.com.br/niteroi/2014-08-16/biblioteca-parque-de-niteroi-e-boa-opcao-para-os-estudiosos.html>

www.cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores). No Sudeste 60% da população tem acesso à internet, maior porcentagem entre as regiões do país, o que facilita o uso desta tecnologia nas atividades de ensino, como discutido no estudo de caso apresentado neste capítulo.

Outro ponto importante é que nos cursos de graduação nas áreas da saúde vem aumentando a carga horária das disciplinas de Epidemiologia e Bioestatística, mostrando a importância dos conteúdos na formação destes profissionais. Com isso uma maior interação entre as disciplinas pode ser pensada para agregar conhecimentos de epidemiologia e bioestatística, como também entre outras disciplinas, desde que os conteúdos permitam uma aplicação dos conteúdos de bioestatística (TORRES, 2002).

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de opinião com 71 alunos de Graduação em Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF) matriculados na disciplina de Epidemiologia I (EPI I) - Bioestatística, no segundo semestre do ano de 2016, cuja carga horária é de 60 horas. Essa disciplina é ministrada no segundo semestre do curso, ou seja, no início da vida acadêmica dos estudantes. Os alunos foram convidados a voluntariamente responder uma pesquisa de opinião via preenchimento de dois formulários padronizados e anônimos, um para cada unidade da disciplina (divisão dos conteúdos em duas partes: estatística descritiva, probabilidade e inferência), cada formulário continha 13 perguntas sobre o uso das TIC disponibilizadas (Livros, artigos de periódicos científicos, textos acadêmicos, notícias de jornais e outros), e ambientes digitais utilizados (*DropBox*, Perfil da disciplina no *Facebook*, Site oficial da disciplina (MEB-UFF), Vídeos do *YouTube*, Blogs e outros materiais digitais). Os alunos também atribuíram uma nota entre 0 e 10 para o material didático e atividades práticas. Nos formulários apresentaram-se para os alunos, com base em 15 perguntas, uma

breve “auto avaliação” com base numa escala de 0, nota mínima, a 10, nota máxima (Figura 1 e 2). O formulário da unidade um foi diferente da unidade dois em relação às perguntas colocadas ao final - notas gerais.

Atribua uma nota (entre 0 e 10) para cada item a seguir; considere o seu envolvimento e desempenho:

| Item | Nota |
|---|------|
| 1) Frequência às aulas (considere que ao assistir meio período de aula é meia falta) | |
| 2) Participação das discussões em sala de aula | |
| 3) Realização das atividades individuais em sala de aula | |
| 4) Realização das atividades individuais extra sala de aula | |
| 5) Realização das atividades em grupo em sala de aula | |
| 6) Realização das atividades em grupo extra sala de aula | |
| 7) Comparecimento aos encontros programados pela professora para tirar dúvidas/exercícios | |
| 8) Comparecimento aos encontros de monitoria EPI I | |
| 9) Estudo pelos slides das aulas | |
| 10) Estudo pelo módulo de capítulos | |
| 11) Estudo pelos textos/artigos disponibilizados | |
| 12) Estudo pelos vídeos (análise descritiva e probabilidade) | |
| 13) Consulta de livros em alguma biblioteca para estudar bioestatística? Qual livro? | |
| 14) Estudo em grupo | |
| 15) Uso de outras alternativas para estudar- quais? | |

Figura 1 - Itens “auto avaliação” da unidade um - estatística descritiva e probabilidade

Atribua uma nota (entre 0 e 10) para cada item a seguir; considere o seu envolvimento e desempenho:

| Item | Nota |
|---|------|
| 1) Frequência às aulas (considere que ao assistir meio período de aula é meia falta) | |
| 2) Participação das discussões em sala de aula | |
| 3) Realização das atividades individuais em sala de aula | |
| 4) Realização das atividades individuais extra sala de aula | |
| 5) Realização das atividades em grupo em sala de aula | |
| 6) Realização das atividades em grupo extra sala de aula | |
| 7) Comparecimento aos encontros programados pela professora para tirar dúvidas/exercícios | |
| 8) Comparecimento aos encontros de monitoria EPI I | |
| 9) Estudo pelos slides das aulas | |
| 10) Estudo pelo módulo de capítulos | |
| 11) Estudo pelos textos/artigos disponibilizados | |
| 12) Estudo pelos vídeos (análise descritiva e probabilidade) | |
| 13) Consulta de livros em alguma biblioteca para estudar bioestatística? Qual livro? | |
| 14) Estudo em grupo | |
| 15) Uso de outras alternativas para estudar- quais? | |
| Qual nota entre 0 e 10 você atribui para seu desempenho na disciplina? | |
| Qual nota entre 0 e 10 você atribui para seu grau de assimilação do conteúdo da disciplina? | |

Figura 2 - Itens da “auto avaliação” da unidade dois – inferência

A pesquisa foi realizada nas duas turmas da disciplina, em dois momentos diferentes que corresponderam aos dias das respectivas avaliações (provas das duas unidades da disciplina), bem como

grupo de perguntas de “auto avaliação” em relação a participação nas atividades, estudo e uso do material disponibilizado ou indicado. Um total de 37 alunos responderam o formulário da avaliação da unidade um (conteúdos de análise descritiva e probabilidade) e 34 alunos preencheram o formulário de avaliação da unidade dois (inferência estatística). O formulário foi preenchido em sala de aula após a entrega das provas das referidas unidades.

Questões éticas

A Resolução do CNS 510/2016³, no Artigo 1º, parágrafo único, estabelece que pesquisas de opinião com participantes não identificados “*não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/ CONEP*”, assim este trabalho não foi submetido a algum CEP na UFF, no entanto foram tomados todos os cuidados para garantir o anonimato e sigilo das opiniões dos participantes, onde nenhum aluno teve acesso a opinião dos colegas, e foi facultado aos alunos da disciplina o preenchimento do formulário de opinião e da “auto avaliação”. Antecedendo ao preenchimento foi explicado aos alunos que a pesquisa de opinião tinha como objetivo aprimorar o uso do material digital e análises e relatórios seriam disponibilizados para ampla consulta.

Análise estatística

Os dados após serem organizados numa base de dados no *Microsoft Excel 2013*, foram analisados no programa *RStudio* (RSTUDIO, s/d), inicialmente foi utilizada uma análise descritiva e exploratória geral seguida de uma análise da relação entre alguns itens. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para classificar a relação entre as variáveis numéricas analisadas (notas atribuídas ao

3 CNS/CONEP (2016). Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf> . Acesso em 01 mai 2017.

material de didático e atividades e média nas notas auto atribuídas para o desempenho individual na disciplina) (Figura 1 e 2) e o “Teste t de *Student*” foi usado para comparar as médias das notas atribuídas e média da “auto avaliação” (FREUND e WILSON, 2006); todos os testes utilizaram um nível de significância de 5%. As tabelas foram estruturadas para apresentar os resultados das análises descritivas, e os gráficos para ilustrarem os principais resultados das comparações e relações entre os fatores analisados, visando facilitar o entendimento e visualização mais rápida dos achados mais relevantes.

RESULTADOS

Na primeira unidade os materiais didáticos mais utilizado foram: Listas de exercícios (97,3%), slides das aulas (89,2%), Vídeos do *YouTube*/Vídeo-aulas indicadas (86,5%), módulo com capítulos de livros em pdf (54,1%) e a monitoria (43,2%); nesta unidade os recursos menos utilizados foram: Módulo impresso (18,9%), Perfil do *Facebook*(18,9%) e artigos indicados (18,9%). Os recursos, vídeos colocados no *DropBox*, Textos gerais, Sites da internet indicados para leitura e estudo, e outros recursos também foram usados, mas de forma menos frequente pelos alunos (Tabela 1).

Na opinião dos alunos, as atividades individuais (63,9%) e em grupo (77,8%) na sala de aula foram consideradas úteis para fixação dos conteúdos, assim como as atividades fora da sala de aula (54,1% e 69,4%) respectivamente para atividades individuais e em grupo.

Em relação a pergunta “Quais dos materiais você gostou mais de utilizar? ”, os “Vídeos do *YouTube* (indicados nas aulas) e vídeo-aulas” foram apontados por 54,1% dos estudantes, assim como as listas de exercício (54,1%) e os *slides* das aulas da disciplina (54,1%), seguidos pela Monitoria (13,5%) e uso do *RStudio* (10,8%), os demais materiais apresentaram frequências entre 2,7% e 8,1%.

Quando foi solicitado aos alunos que escrevessem indicando “sugestões para material didático e atividades práticas para a disci-

plina”, 29,7% dos estudantes fizeram sugestões, onde a sugestão de aumentar a parte prática/exercícios foi apontada por 22% dos estudantes, a porcentagem verificada para a sugestão de simplificação do conteúdo nos slides das aulas foi de 2,7% e a retirada ou redução do uso do R Studio foi apontada por 8,1%.

Identificamos uma correlação (Pearson=0,24) entre o item (Questão 2) “Nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado” e a média da nota das questões da “auto avaliação” (gráfico 1a), embora tal correlação não foi significativa usando um nível de significância de 0,05, há uma indicação de que existe uma relação fraca entre as questões.

A comparação entre as médias “auto avaliação” dos estudantes e as notas atribuídas ao o conjunto do material didático disponibilizado mostrou que existe uma diferença estatisticamente significantes entre estas médias (p valor= 0,041), gráfico 1-c.

Na segunda unidade, entre os materiais disponibilizados os mais usados foram: Listas de exercícios (100%); Vídeos do *YouTube*/ Vídeo-aulas indicadas (94,1%), *slides* das aulas (91,2%), Monitoria (55%), *RStudio* (50%), *sites* e *blogs* indicados para estudos, os recursos menos utilizado foram o módulo impresso com xerox (8,8%) e artigos (20,6%). Os recursos vídeos no *DropBox*, Textos gerais, perfil do *Facebook*, modulo de capítulos de livros em pdf e outros materiais foram usados com menos frequência (Tabela 2). A maioria dos alunos opinou que as atividades individuais em sala de aula foram úteis para fixação do conteúdo (62,5%), assim como as atividades em grupo (78,1%). As atividades extraclasse, ou seja, fora da sala de aula também tiveram alta frequência entre os estudantes, 66,7% e 72,7% respectivamente para as atividades individuais e em grupo).

Nesta unidade, em relação a pergunta “Quais dos materiais você gostou mais de utilizar? ”, a grande maioria indicou os “Vídeos do *YouTube* (indicados nas aulas) e vídeo-aulas” (79,4%), lista de exercício (64,7%), *slides* das aulas da disciplina (29,4%) e monitoria

(14,7%), e vídeos disponibilizados no *DropBox* (8,8%), os demais materiais apresentaram frequências entre 2,9% e 5,9%.

Quando foi solicitado aos alunos que escrevessem indicando “sugestões para material didático e atividades práticas para a disciplina”, 35% dos estudantes fizeram sugestões, sendo que ficou evidente a necessidade de mais vídeos com conteúdo da disciplina (33,3%), simplificação do conteúdo nos *slides* das aulas (25,0%), mais exercícios (33,3%), tutoriais/jogos com conteúdo/lista de exercícios com resolução entre outras sugestões (25%).

Identificamos uma correlação (Pearson=0,49) entre a nota da “auto avaliação” e a nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado (gráfico 2-a), entre a nota da “auto avaliação” e a nota atribuída para o desempenho na disciplina (Pearson=0,60) (gráfico 2-b), tais correlações não foram significativas usando um nível de significância de 0,05.

Na comparação das médias da nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado e nota auto atribuída para seu grau de assimilação do conteúdo da disciplina, a diferença foi estatisticamente significativa (p valor=0,008), no gráfico “2-c”, onde é possível verificar a diferença na distribuição das notas atribuídas para estas questões (Questão16 e Questão 10). As médias das notas atribuídas para o conjunto das atividades (individuais/grupo) e das notas atribuídas para o desempenho, do aluno, na disciplina também apresentaram diferenças estatisticamente significativa (p valor= 0,022) – gráfico 2-d. Também se identificou diferenças estatisticamente significativa entre a média do auto avaliação e a Nota atribuída para o desempenho na disciplina – Questão 16 (p valor=0,04) – gráfico 2-e, bem como diferença entre a média da “auto avaliação” e a Nota atribuída para o conjunto do material didático (p valor = 0,019) – gráfico 2f.

Tabela 1 - Análise descritiva das respostas dos alunos - unidade um - estatística descritiva e probabilidade (n=37 estudantes) ...continua

| Questão | n | % |
|--|---------------|----------|
| Na lista de itens abaixo marque os materiais didáticos que você utilizou para estudar os conteúdos da disciplina: | | |
| Vídeos do YouTube (indicados nas aulas) e vídeo-aulas | <i>Sim</i> 32 | 86,5 |
| | <i>Não</i> 5 | 13,5 |
| Vídeos disponibilizados no DropBox | <i>Sim</i> 13 | 35,1 |
| | <i>Não</i> 24 | 64,9 |
| Textos gerais | <i>Sim</i> 13 | 35,1 |
| | <i>Não</i> 24 | 64,9 |
| Arquivo PDF do Módulo com capítulos de livros | <i>Sim</i> 20 | 54,1 |
| | <i>Não</i> 17 | 45,9 |

| Questão | n | % |
|---|----|------|
| Módulo Impresso com capítulos de livros | | |
| | 7 | 18,9 |
| | 30 | 81,1 |
| Artigos indicados | | |
| | 7 | 18,9 |
| | 30 | 81,1 |
| Lista de exercício | | |
| | 36 | 97,3 |
| | 1 | 2,7 |
| Monitoria | | |
| | 16 | 43,2 |
| | 21 | 56,8 |
| Slides das aulas da disciplina | | |
| | 33 | 89,2 |
| | 4 | 10,8 |
| Sites da internet indicados para leitura e estudo | | |
| | 11 | 29,7 |
| | 26 | 70,3 |
| Perfil do Facebook | | |
| | 7 | 18,9 |
| | 30 | 81,1 |

| Questão | | n | % |
|---|------------|----|------|
| Rstudio | <i>Sim</i> | 25 | 67,6 |
| | <i>Não</i> | 12 | 32,4 |
| Outros | <i>Sim</i> | 6 | 16,2 |
| | <i>Não</i> | 31 | 83,8 |
| As atividades individuais na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 23 | 63,9 |
| | <i>Não</i> | 13 | 6,1 |
| As atividades em grupo na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 28 | 77,8 |
| | <i>Não</i> | 8 | 22,2 |
| As atividades individuais extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 20 | 54,1 |
| | <i>Não</i> | 17 | 20,5 |
| As atividades em grupo extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 25 | 69,4 |
| | <i>Não</i> | 11 | 30,6 |

| Questão | n | % |
|--|----------|----------|
| As atividades individuais na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | |
| <i>Sim</i> | 23 | 63,9 |
| <i>Não</i> | 13 | 36,1 |
| As atividades em grupo na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | |
| <i>Sim</i> | 28 | 77,8 |
| <i>Não</i> | 8 | 22,2 |
| As atividades individuais extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | |
| <i>Sim</i> | 20 | 54,1 |
| <i>Não</i> | 17 | 45,9 |
| As atividades em grupo extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | |
| <i>Sim</i> | 25 | 69,4 |
| <i>Não</i> | 11 | 30,6 |
| O que você mais gostou na disciplina? (Questão de múltipla escolha) | | |
| Vídeos do YouTube (indicados nas aulas) e videoaulas | 20 | 54,1 |
| Vídeos disponibilizados no DropBox | 5 | 13,5 |
| Textos gerais | 1 | 2,7 |
| Arquivo PDF do Módulo com capítulos de livros | 2 | 5,4 |
| Módulo Impresso com capítulos de livros | 3 | 8,1 |

| Questão | n | % |
|---|----|------|
| Artigos indicados | 0 | - |
| Lista de exercício | 20 | 54,1 |
| Monitoria | 5 | 13,5 |
| Slides das aulas da disciplina | 20 | 54,1 |
| Sites da internet indicados para leitura e estudo | 2 | 5,4 |
| Perfil do Facebook | 1 | 2,7 |
| Rstudio | 4 | 10,8 |
| Outros | 3 | 8,1 |

Tabela 2 - Análise descritiva das respostas dos alunos - unidade dois, inferência (n=34) - continua

| Questão | n | % |
|--|---------------|----------|
| Na lista de itens abaixo marque os materiais didáticos que você utilizou para estudar os conteúdos da disciplina: | | |
| Vídeos do YouTube (indicados nas aulas) e vídeoaulas | <i>Sim</i> 32 | 94,1 |
| | <i>Não</i> 2 | 5,9 |
| Vídeos disponibilizados no DropBox | <i>Sim</i> 9 | 26,5 |
| | <i>Não</i> 25 | 73,5 |
| Textos gerais | <i>Sim</i> 10 | 29,4 |
| | <i>Não</i> 24 | 70,6 |
| Arquivo PDF do Módulo com capítulos de livros | <i>Sim</i> 13 | 38,2 |
| | <i>Não</i> 21 | 61,8 |
| Módulo Impresso com capítulos de livros | <i>Sim</i> 3 | 8,8 |
| | <i>Não</i> 31 | 91,2 |

| Questão | n | % |
|---|----------|----------|
| Artigos indicados | | |
| <i>Sim</i> | 7 | 20,6 |
| <i>Não</i> | 27 | 79,4 |
| Lista de exercício | | |
| <i>Sim</i> | 34 | 100,0 |
| <i>Não</i> | 0 | - |
| Monitoria | | |
| <i>Sim</i> | 19 | 55,9 |
| <i>Não</i> | 15 | 44,1 |
| Slides das aulas da disciplina | | |
| <i>Sim</i> | 31 | 91,2 |
| <i>Não</i> | 3 | 8,8 |
| Sites da internet indicados para leitura e estudo | | |
| <i>Sim</i> | 14 | 41,2 |
| <i>Não</i> | 20 | 58,8 |
| Perfil do Facebook | | |
| <i>Sim</i> | 11 | 32,4 |
| <i>Não</i> | 23 | 67,6 |

| Questão | | n | % |
|---|------------|----|-------|
| Rstudio | <i>Sim</i> | 17 | 242,9 |
| | <i>Não</i> | 17 | 50,0 |
| Outros | <i>Sim</i> | 2 | 5,9 |
| | <i>Não</i> | 32 | 94,1 |
| As atividades individuais na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 20 | 62,5 |
| | <i>Não</i> | 12 | 37,5 |
| As atividades em grupo na sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 25 | 78,1 |
| | <i>Não</i> | 7 | 21,9 |
| As atividades individuais extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 22 | 66,7 |
| | <i>Não</i> | 11 | 33,3 |
| As atividades em grupo extra - sala de aula foram úteis para fixar os conteúdos? | | | |
| | <i>Sim</i> | 24 | 72,7 |
| | <i>Não</i> | 9 | 27,3 |

| Questão | n | % |
|---|----|------|
| O que você mais gostou na disciplina? (questão de multipla escolha) | | |
| Vídeos do YouTube (indicados nas aulas) e vídeo-aulas | 27 | 79,4 |
| Vídeos disponibilizados no DropBox | 3 | 8,8 |
| Textos gerais | 1 | 2,9 |
| Arquivo PDF do Módulo com capítulos de livros | 2 | 5,9 |
| Módulo Impresso com capítulos de livros | 1 | 2,9 |
| Artigos indicados | 0 | - |
| Lista de exercício | 22 | 64,7 |
| Monitoria | 5 | 14,7 |
| Slides das aulas da disciplina | 10 | 29,4 |
| Sites da internet indicados para leitura e estudo | 2 | 5,9 |
| Perfil do Facebook | 2 | 5,9 |
| Rstudio | 2 | 5,9 |

Tabela 3 – Análise descritiva das notas atribuídas e auto avaliação. Continua

| Fatores analisados | Média | Desvio- padrão | Máximo | Mínimo | Quartil 1 | Mediana | Quartil 3 |
|---|-------|-------------------|--------|--------|-----------|---------|-----------|
| Unidade 1 | | | | | | | |
| Atribuição de notas aos materiais didáticos e atividades | | | | | | | |
| Atribua uma nota entre 0 e 10 para o conjunto do material didático disponibilizado | 7,5 | 1,6 | 10 | 4 | 6,8 | 8 | 8 |
| Atribua uma nota entre 0 e 10 para o conjunto das atividades (individuais/grupo) | 6,7 | 2 | 10 | 2 | 5,25 | 7 | 8 |
| Auto avaliação | | | | | | | |
| Frequência às aulas (considere que ao assistir meio período de aula é meia falta) | 8,7 | 1,9 | 10 | 0 | 8 | 9 | 10 |
| Participação das discussões em sala de aula | 7,2 | 2,2 | 10 | 0 | 6,5 | 8 | 9 |
| Realização das atividades individuais em sala de aula | 8,5 | 2,4 | 10 | 0 | 8 | 10 | 10 |
| Realização das atividades individuais extra sala de aula | 8,8 | 2,5 | 10 | 0 | 8 | 10 | 10 |
| Realização das atividades em grupo em sala de aula | 8,7 | 2,2 | 10 | 0 | 8 | 10 | 10 |
| Realização das atividades em grupo extra sala de aula | 8,8 | 2 | 10 | 2 | 8 | 10 | 10 |
| Comprometimento aos encontros programados pela professora para tirar dúvidas/exercícios | 3,6 | 3,5 | 9 | 0 | 0 | 4 | 7 |

| Fatores analisados | | Média | Desvio- padrão | Maximo | Minimo | Quartil 1 | Mediana | Quartil 3 |
|--|--|--------------|---------------------------|---------------|---------------|------------------|----------------|------------------|
| Comparecimento aos encontros de monitoria EPI I | | 3,2 | 3,5 | 9 | 0 | 0 | 0 | 6,5 |
| Estudo pelos slides das aulas | | 7,9 | 2,2 | 10 | 0 | 7 | 8 | 10 |
| Estudo pelo módulo de capítulos | | 5,2 | 3,6 | 10 | 0 | 1 | 6 | 8 |
| Estudo pelos textos/artigos disponibilizados | | 5,8 | 3,1 | 10 | 0 | 5 | 6 | 8 |
| Estudo pelos vídeos (análise descritiva e probabilidade) | | 7,4 | 3,5 | 10 | 0 | 6 | 9 | 10 |
| Consulta de livros em alguma biblioteca para estudar bioestatística? Qual livro? | | 1,6 | 3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Estudo em grupo | | 6,9 | 3 | 10 | 0 | 6 | 8 | 9 |
| Uso de outras alternativas para estudar- quais? | | 7 | 3,9 | 10 | 0 | 6,5 | 9 | 10 |
| Média das notas das questões da auto avaliação | | 6,6 | 1,7 | 9,2 | 2,9 | 5,4 | 6,7 | 7,7 |

Unidade 2

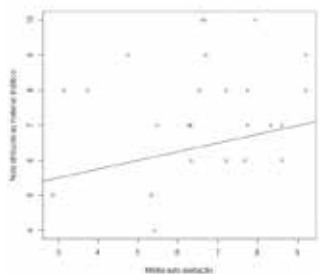
| | | | | | | | | |
|--|--|-----|-----|----|---|---|-----|---|
| Atribuição de notas aos materiais didáticos e atividades | | | | | | | | |
| Atribua uma nota entre 0 e 10 para o conjunto do material didático disponibilizado | | 7,7 | 1,7 | 10 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| Atribua uma nota entre 0 e 10 para o conjunto das atividades (individuais/grupo) | | 6,4 | 1,7 | 9 | 2 | 5 | 6,5 | 9 |

| Fatores analisados | | Média | Desvio- padrão | Máximo | Mínimo | Quartil 1 | Mediana | Quartil 3 |
|--|--|--------------|---------------------------|---------------|---------------|------------------|----------------|------------------|
| Auto avaliação | | | | | | | | |
| Frequência às aulas (considere que ao assistir meio período de aula é meia falta) | | 8,4 | 1,7 | 10 | 2 | 8 | 9 | 10 |
| Participação das discussões em sala de aula | | 7 | 2,4 | 10 | 0 | 6 | 7 | 9 |
| Realização das atividades individuais em sala de aula | | 7,8 | 2,6 | 10 | 0 | 6 | 9 | 10 |
| Realização das atividades individuais extra sala de aula | | 8,5 | 2,4 | 10 | 0 | 8 | 9,5 | 10 |
| Realização das atividades em grupo em sala de aula | | 8,6 | 2,1 | 10 | 0 | 8 | 9 | 10 |
| Realização das atividades em grupo extra sala de aula | | 8,7 | 2,3 | 10 | 0 | 9 | 10 | 10 |
| Comparecimento aos encontros programados pela professora para tirar dúvidas/exercícios | | 3,4 | 3,5 | 10 | 0 | 0 | 2 | 6,8 |
| Comparecimento aos encontros de monitoria EPI I | | 3,5 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 3,5 | 7 |
| Estudo pelos slides das aulas | | 7,9 | 2,2 | 10 | 0 | 7 | 8 | 10 |
| Estudo pelo módulo de capítulos | | 3,8 | 3,7 | 10 | 0 | 0 | 4 | 10 |
| Estudo pelos textos/artigos disponibilizados | | 4,3 | 3,4 | 10 | 0 | 0 | 5 | 7 |
| Estudo pelos vídeos (análise descritiva e probabilidade) | | 8,3 | 3,1 | 10 | 0 | 8,25 | 10 | 10 |
| Consulta de livros em alguma biblioteca para estudar bioestatística? Qual livro? | | 2,2 | 3,3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 4 |

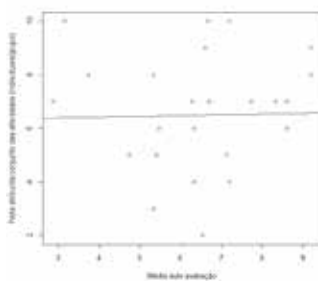
| Fatores analisados | | Média | Desvio- padrão | Maximo | Mínimo | Quartil 1 | Mediana | Quartil 3 |
|---|--|--------------|---------------------------|---------------|---------------|------------------|----------------|------------------|
| Estudo em grupo | | 7 | 3,5 | 10 | 0 | 6 | 8 | 10 |
| Uso de outras alternativas para estudar- quais? | | 5,6 | 4,9 | 10 | 0 | 0 | 8,5 | 10 |
| Qual nota entre 0 e 10 você atribui para seu desempenho na disciplina? | | 7,5 | 1,5 | 10 | 2 | 7 | 8 | 8 |
| Qual nota entre 0 e 10 você atribui para seu grau de assimilação do conteúdo da disciplina? | | 6,8 | 1,6 | 10 | 2 | 6 | 7 | 7,9 |
| Média das notas das questões da auto avaliação | | 6,6 | 1,6 | 9,9 | 3,5 | 5,9 | 6,3 | 7,7 |

Gráfico 1 – Comparação das distribuições das notas auto atribuídas para o desempenho dos alunos, notas atribuídas para o material didático disponibilizado e notas das atividades na disciplina – unidade 1

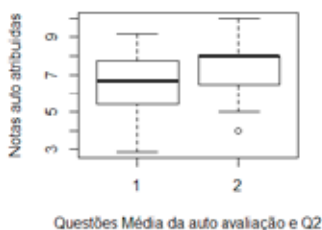
1-a)



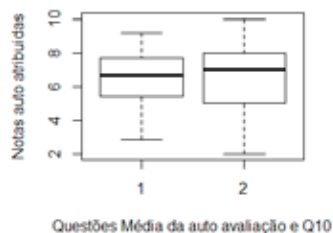
1-b)



1-c)



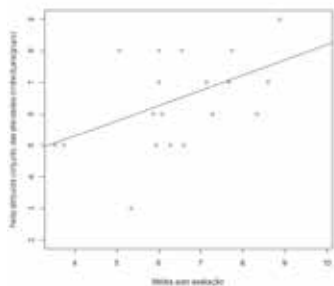
1-d)



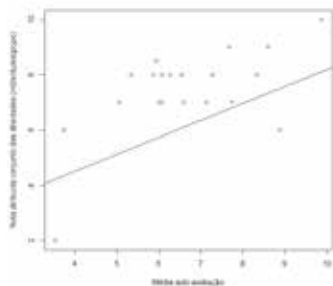
Obs.: Média geral do auto avaliação; (Q2). Nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado; (Q10). Nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado

Gráfico 2 – Comparação das distribuições das notas auto atribuídas para o desempenho dos alunos, notas atribuídas para o material didático disponibilizado e notas das atividades na disciplina – unidade 2

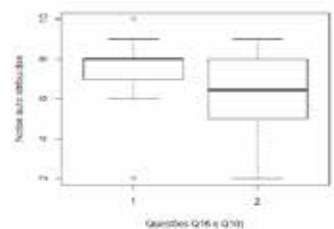
2-a)



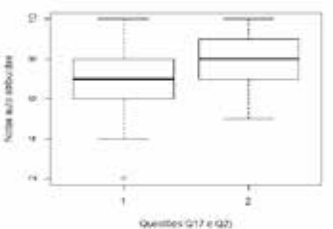
2-b)



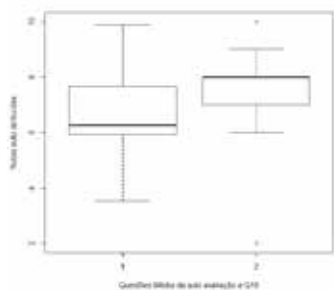
2-c)



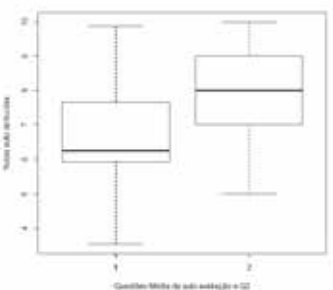
2-d)



2-e)



2-f)



Obs.: (Q16). Nota atribuída para seu desempenho na disciplina; (Q17). Nota atribuída para seu grau de assimilação do conteúdo da disciplina; (Q2). Nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado; (Q10). Nota atribuída para o conjunto do material didático disponibilizado

DISCUSSÃO

Nas duas unidades do semestre, a opinião dos alunos em relação ao uso dos recursos digitais – vídeos, *slides* e ambientes digitais, pode ser considerada positiva, visto que o uso teve frequências acima de 80%. O uso de ambientes digitais na forma de aplicativos (*apps*), portais especializados, programas de livre de acesso para o ensino de estatística já é uma realidade em alguns cursos do ensino médio, graduação e pós-graduação, assim o docente de estatística/bioestatística/ métodos quantitativos⁴ para os cursos de graduação na área da saúde não deve ficar à margem desta realidade, visto que os usos de esses recursos tornam o ensino/aprendizagem mais interessantes e motivadores (LOBOS, 2016; BARROS *et al*, 2016). Porém um grande desafio é o conhecimento dos docentes para utilizar estes recursos, pois exigem uma formação ou treinamento para utilização no ensino de estatística (CORDANI, 2006), assim como outros conteúdos no caso de agregar conteúdo das disciplinas de Epidemiologia ou ainda de outras disciplinas (Torres, 2002).

Na opinião dos alunos, as atividades práticas dentro e fora da sala de aula foram de grande utilidade, com opinião positiva acima dos 60%, nas duas unidades. E para complementar, nas sugestões destes estudantes aparece a necessidade de ampliar estas atividades. Lembrando que não devemos esquecer que a abordagem metodológica “ativa” (MARCOS *et al.*, 2014; GOMES *et al.*, 2009) aliada ao uso das TIC no ensino deve nortear tais atividades, o pode ser mais motivador para os alunos (MOURA e SILVA, 2016).

É importante lembrar que o ensino da estatística, independente da área de concentração, permite formar profissionais e cidadãos com conhecimentos para fazerem uma leitura crítica de informações, gráficos, tabelas em diferentes textos – acadêmicos, relatórios técnicos, artigos jornalísticos e outros (CAMPOS *et al.*, 2011; PAGAN,

⁴ A depender do currículo o nome da disciplina pode mudar. Ex. Estatística aplicada a saúde, ou métodos quantitativos, ou bioestatística.

FONSECA e MAGINA, 2013), visto que é possível confrontar os conhecimentos adquiridos e os resultados mostrados no texto em análise, isso em relação a amostragem, análise descritiva de dados e inferência estatística, entre outros conhecimentos.

Acrescentando que o uso de dados fornecidos pelo Estado (Exemplo: DATASUS, pesquisa Nacional de Saúde) e outras bases de dados como as disponibilizadas pelo IBGE, e demais sistemas de informação disponíveis para os cidadãos brasileiros (LARA, CAMARGO e ROCHA, 2002), podem ser acessados e analisados segundo o interesse particular dos que pesquisam tais informações. Porém os domínios de conceitos e das principais técnicas de análise de dados são fundamentais para o uso destas bases e garantir a produção de conhecimento com relativa qualidade (CAZORLA, 2008; PAGAN, FONSECA e MAGINA, 2013).

A identificação de correlação entre as notas atribuídas ao material didático/ atividades (individuais e práticas) com a nota do auto avaliação mostra que os alunos que se envolveram mais com as TIC e atividades propostas, atribuíram maiores notas ao material e metodologia ativa aplicada também tiveram uma nota de auto avaliação maior, o que já é esperado. Assim fica evidente que uma metodologia que motive mais os alunos a estudarem os conteúdos, também permite um melhor desempenho na disciplina e um “auto percepção” de melhor aprendizado. Isso aconteceu nas duas unidades do semestre.

A diferença encontrada entre as médias das notas atribuídas ao material didático/atividades e as médias da “auto avaliação” podem ser explicadas pela grande variabilidade dos dados. Porém observa-se que as notas da “auto avaliação” são menores significativamente, assim parece que os alunos sub avaliaram seu desempenho em relação às notas que atribuíram ao material didático e atividades, resultado que merece melhor investigação nas próximas pesquisas de opinião. Porém deve-se considerar que no diário da disciplina ficou registrado que havia dificuldade de acesso à internet na área da Universidade que limita o acesso a rede *Wifi* nos prédios do Hospital

Universitário e prédios anexos, onde os alunos ficam a maior parte do tempo do dia, contribuindo a falta de tempo devido à grande quantidade de disciplinas no segundo semestre. Assim é necessário redimensionar a quantidade de atividades e também a universidade deve ampliar o acesso a rede de internet para que os alunos possam tirar melhor proveito do uso das TIC nas áreas onde os estudantes de medicina ficam a maior parte do tempo durante as atividades acadêmicas, visto que estes não tinham acesso a rede *Wifi* durante as aulas de bioestatística.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos ambientes digitais e TIC, aliados ao privilégio de atividades práticas dentro e extra sala de aula teve ótima aceitação entre os alunos da disciplina, além disso a maioria fez uso do material didático, principalmente dos vídeos disponibilizados e no *YouTube*, sugerindo ainda a ampliação das atividades práticas por facilitarem a fixação do conteúdo.

Os resultados deste estudo indicam que o uso destas tecnologias no ensino de bioestatística em cursos de graduação com alunos da área da saúde, além do uso de metodologias ativas para o ensino dos conteúdos da disciplina é um caminho possível e que pode ser explorado por outros docentes.

A continuidade da pesquisa de opinião e avaliação do uso dos ambientes digitais e TIC no ensino/aprendizado na disciplina de bioestatística no curso de Medicina da UFF é indicada para que o uso destas tecnologias e metodologia seja monitorado e aprimorado e também atualização das TIC mais utilizadas.

Limitações do estudo

A principal limitação da pesquisa se refere a impossibilidade de generalização dos resultados por se tratar de uma amostra de vo-

luntários em uma pesquisa de opinião pública, ou seja, uma amostra não probabilística dos alunos de Medicina da UFF. A impossibilidade de comparação dos resultados encontrados com alunos que participaram de disciplinas que utilizam outras metodologias de ensino/aprendizado também limita as conclusões deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carlos. Cândido. **O campo da ciência da informação: Suas representações no discurso coletivo dos Pesquisadores do campo no Brasil**. 395. (Dissertação Mestrado) - Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

ASSISTAT. **Assistência Estatística**. Disponível em: < <http://www.assistat.com/indexp.html> >. Acesso em 12 fev 2016.

BARROS, Amanda Nunes; SILVA, Ana Luiza Patriarcha; SOUSA, Cloves Adriano Paiva; MAGALHÃES, Marcos Nascimento e OLIVEIRA, Milena Heidecher de. Um portal com atividades para o ensino de estatística. Anais do 22o Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. Jul 2016. p.97.

BEHAR, Patricia Alejandra. **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Artmed Editora, 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. 2000. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em: <www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/livro-verde/download>. Acesso em 12 fev 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável** – Brasília: Ministério da

Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/327967.html> >. Acesso em 17 jan 2012.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. **Resumo do Plano de Ação 2007-2010**. Brasília – DF. s/d. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21432.pdf>. Acesso em 17 jan 2012.

BRIGNOL, S.M.S. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio**. 66. (Monografia de especialização) – Faculdade Jorge Amado. Salvador, 2004.

Conferência Internacional de Educação Estatística - ICOTS 7. **Working Cooperatively in Statistics Education**. 2006. Disponível em:<<http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/index.html>>. Acesso em 12 fev 2016.

CAMPOS, Celso Ribeiro et al. **Educação estatística no contexto da educação crítica**. Bolema-Mathematics Education Bulletin, p. 473-494, 2011.

CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Franciana Carneiro de. **O papel da estatística na leitura do mundo: O letramento estatístico**. Publ. UEPG Humanit. Sci., Appl. Soc. Sci., Linguist., Lett. Arts, Ponta Grossa, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008. Disponível em:< <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605> >. Acesso em 10 fev 2016.

CORDANI, Lisbeth Kaiserlian. **O ensino de estatística na universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência**. 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. doi:10.11606/T.48.2001.tde-04072011-084602. Acesso em:

2017-05-31. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-04072011-084602/pt-br.php> >

CORDANI, Lisbeth Kaiserlian. Oficina “Estatística para todos”. **Artigo publicado nos anais do II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia–Bahia**, 2004. Acesso em: 15 março 2015. Disponível em: < <https://www.ime.usp.br/~abe/ce-arquivos/Oficina.pdf> >

DEPRYCK, Koen et al. **Ensino a Distância**. s/d.

DE CARVALHO BORGES, Marcos et al. **Aprendizado baseado em problemas**. Medicina (Ribeirao Preto. Online), v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014.

FREUND, Rudolf J.; WILSON, William J.; SA, Ping. **Regression analysis**. 2006.

GOMES, Romeu et al. **Aprendizagem Baseada em Problemas na formação médica e o currículo tradicional de Medicina: uma revisão bibliográfica**. Rev. bras. educ. méd, p. 433-440, 2009.

HEINRICH HEINE Universitat Dusseldorf. G*Power. Disponível em: < <http://www.gpower.hhu.de/en.html> >. Acesso em 12 fev 2016.

Instituto de tecnologia social - ITS. **Conceito de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Disponível em: < <http://itsbrasil.org.br/conceito-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao> >. Acesso em 28 fev 2012.

LARA, MARILDA LOPES GINEZ DE; CAMARGO, JOICE CLAUDIA C.; ROCHA, SILVIA GAGLIARDI. **Informação estatística e cidadania**. São Paulo Perspec., São Paulo , v. 16, n. 3, p. 86-91, July 2002 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392002000300012&lng=en>

&nrms=iso>. access on 31 May 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392002000300012>.

LOBOS, CRISTIAN MARCELO VILLEGAS. Tutorial: Uso do Shiny para o ensino da estatística: teoria e aplicações. **Anais do 22º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística**. Jul 2016.p.10.

LOPES, Marili Isensee. **A internet e a busca da informação em Comunidades científicas**: um estudo focado nos pesquisadores da UFSC. 184. (Dissertação Mestrado) - Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

MAGINA, Adriana Pagan-Sônia Fonseca-Sandra. **O nível do letramento estatístico em alunos de diferentes áreas de formação**. Actas del VII CIBEM ISSN, v. 2301, n. 0797, p. 7419.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000200002&script=sci_arttext&tlng=pt%C3%83%C6%92%C3%86%E2%80%99%C3%83%E2%80%A0%C3%A2%E2%82%AC%E2%84%A2%C3%83%C6%92%C3%86%E2%80%99%C3%83%E2%80%A6%C3%A2%E2%82%AC%C5%93 >. Acesso em 12 fev 2016.

MOURA, Gabriela Machado; SILVA, Suzi Samá; Camila Rubira. **Ensino e Aprendizagem cooperativa, interativa e tecnológica da Estatística no Ensino Superior**. Anais do 22o Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. Jul 2016. p.102.

PRETTO, Nelson; PINTO, Cláudio da Costa. Tecnologias e novas educações. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 31, p. 19-30, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf> >. Acesso em 12 fev 2016.

SANCHO, Juana Maria. **Para uma Tecnologia Educacional**, Porto Alegre, Artmed, 1998. (Tradução Beatriz Afonso Neves)

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2010.

Ferramenta IpeaGeo. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=2593>. Acesso em 12 fev 2016.

SILVA, F. de A. S. e. ; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: **world congress on computers in agriculture**, 4, Orlando-FL-USA: Anais... Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.393-396.

R Project for Statistical Computing. Disponível em: < <https://www.r-project.org/>>. Acesso em 12 fev 2016.

RStudio. **Open source and enterprise-ready professional software for R**. Disponível em: < <https://www.rstudio.com> >. Acesso em 12 fev 2016.

TORRES, Carlos Henrique Duarte Alves. **Ensino de epidemiologia na escola médica**: institucionalização da epidemiologia como disciplina na Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2002. Tese de Doutorado. Acesso em: 25 maio 2017. Disponível: < <http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/4809/2/461.pdf> >.

VERASZTO, Estéfano Vizconde et al. **Tecnologia**: buscando uma definição para o conceito. **Prisma**. com, n. 7, 2017. Acesso em: 15 mar 2015. Disponível em: <<http://pentaho.letras.up.pt/ojs/index.php/prismacom/article/view/2078>>.

ZUIN, Antonio AS. Educação a distância ou educação distante? O Programa Universidade Aberta do Brasil, o tutor e o professor virtual. **Educação & Sociedade**, v. 27, n. 96, p. 935-954, 2006.

Capítulo XII

Jogos Digitais e Matemática: uma revisão sistemática das produções brasileiras

William Santos

Lynn Alves

JOGOS DIGITAIS E MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DAS PRODUÇÕES BRASILEIRAS

Na última década, a mediação de jogos digitais no processo de ensino aprendizagem vem se tornando cada vez mais crescente, refletindo na produção destes artefatos, bem como na realização de investigações que buscam evidenciar as contribuições destas mídias. Este capítulo apresenta uma revisão sistemática com base no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, indicando a produção acadêmica que articula as categorias jogos digitais e matemática. As conclusões desta revisão indicam que os estudos envolvendo essas categorias apontam para pesquisas de cunho qualitativo e demonstram as potencialidades que tais mídias podem trazer à aprendizagem dos conceitos matemáticos.

INTRODUÇÃO

Os jogos digitais e seus consoles vêm ganhando mais espaço a cada dia nos distintos cenários, como por exemplo o jogo digital *Wii Fit* usado por idosos para práticas de atividades físicas ou como o jogo *Assassin's Creed* que é utilizado no ensino de história. Pesquisas nacionais e internacionais apontam que este ramo de atividade tem movimentado bilhões de dólares, superando até mesmo os investimentos do Cinema.

O relatório Global (2017), divulgado pela Newzoo¹, apontou que no ano de 2016 o mercado mundial de *games* faturou cerca de US\$ 99,6 bilhões e suas previsões indicam que até o ano de 2019 este mercado irá gerar uma receita de US\$ 118.6 bilhões. Em contrapon-

¹ Empresa de marketing que pesquisa informações sobre consumidores dos mercados mundiais de entretenimento, tecnologia e mídia.

to ao mercado mundial, a indústria brasileira de jogos digitais ainda caminha de forma tímida, já que das 125 empresas existentes, apenas 4% delas faturam entre R\$ 2,4 milhões e R\$ 16 milhões, enquanto 74% faturam até R\$ 240 mil (FLEURY, SAKUDA, CORDEIRO, 2014). Essa mesma pesquisa aponta que dos 1.417 jogos digitais produzidos pelas empresas brasileiras no ano de 2013, 49,3% são jogos para entretenimento e 43,8% são jogos educacionais. Esses dados indicam que o investimento na produção dos jogos voltados para cenários educativos estão equiparados aos jogos para entretenimento (jogos comerciais) e tal fato nos faz refletir sobre os possíveis potenciais que os jogos digitais proporcionam à aprendizagem.

Diante desse contexto, no qual quase metade dos jogos digitais desenvolvidos no Brasil são jogos educacionais, faz-se necessário analisar e avaliar se as produções científicas realizadas pelos programas de pós-graduação no Brasil, envolvendo jogos digitais e educação, têm acompanhado esse cenário. Nessa perspectiva, este capítulo apresenta e analisa as produções que discutem a relação entre jogos digitais e o ensino da matemática, visando investigar como os jogos digitais vêm contribuindo para o aprendizado de conceitos matemáticos.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado como uma revisão sistemática da literatura, com base nas diretrizes originais citadas por Kitchenham (2009) e na aplicação desse modelo por Oliveira et al. (2013). Os objetivos foram identificar o perfil das produções, a existência da produção de jogos digitais voltados para o ensino da matemática, como também as possíveis aplicações e avaliações das contribuições desses ambientes para a aprendizagem. As etapas do método de revisão sistemática da literatura estão indicadas nas seções a seguir.

PROCESSO DE PESQUISA

O primeiro passo para realizar uma revisão sistemática de literatura consiste na sistematização de perguntas que irão direcionar o levantamento e análise das publicações relevantes. Tais questionamentos surgem a partir da problemática que se pretende investigar e aprofundar. No caso investigado, a problemática se vincula com a necessidade de evidenciar as contribuições dos jogos digitais educativos para o processo ensino-aprendizagem da matemática no Programa de Modelagem Computacional do Senai – Cimatec, em nível de doutorado. Assim, foram sistematizadas as questões abaixo que nortearam a produção da revisão aqui proposta.

QP1. Existem estudos brasileiros sobre aplicação de jogos digitais no ensino de matemática?

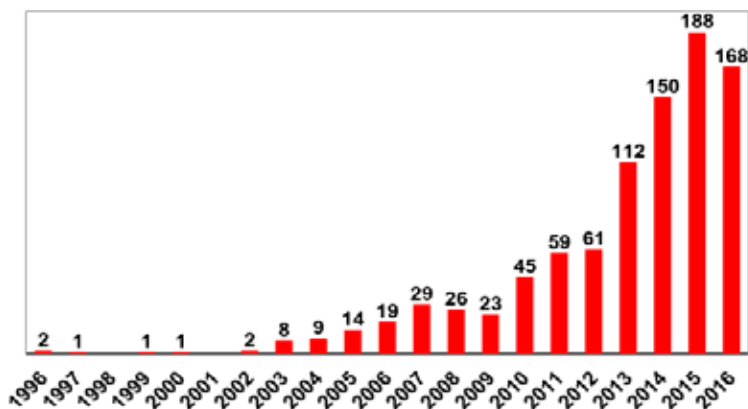
QP2. Existem jogos educacionais brasileiros que foram desenvolvidos para o ensino da matemática?

QP3. Existem pesquisas brasileiras que avaliam a contribuição dos jogos digitais no ensino da matemática?

Definidas as questões, deu-se início ao processo de pesquisa, utilizando como base de dados o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essa base foi escolhida por agregar as dissertações e teses defendidas e aprovadas pelos programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil.

Como descritores para a coleta de dados, foram utilizadas as palavras “jogos digitais”, e seus sinônimos, “*games*” e “jogos eletrônicos”, considerando o período de 1996 a 2016. Nesse período de 10 anos, foram encontradas 918 produções com os descritores definidos, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Produção CAPES – Jogos Digitais



Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES

O fato de o Banco de Teses e Dissertações da CAPES não dispor de filtro ou busca avançada que permita buscar a interseção de produções relacionadas a jogos digitais e matemática, inicialmente, foi necessário pesquisar o termo “jogos digitais” por ser mais abrangente. Depois, a pesquisa foi refinada, utilizando o descritor “matemática” como critério de inclusão.

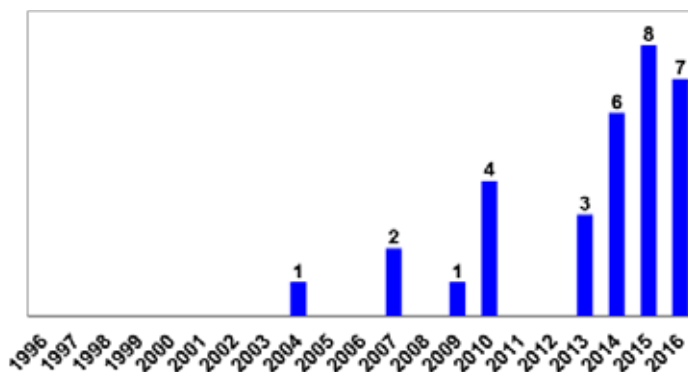
Os dados acima apontam um crescimento significativo da pesquisa no Brasil, no período de 2014 a 2016, 10 anos depois de serem defendidas as primeiras teses sobre *games* nos programas de pós-graduação em educação (ALVES, 2004; MENDES, 2004; MOITA, 2006), 12 anos depois da realização do primeiro Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação: construindo novas trilhas², na UNEB; e 9 anos depois de ter sido criado o *Track* de Cultura no Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGAMES), em 2007. Tais eventos contribuíram para consolidar os jogos digitais como objeto de investigação sério e com credibilidade em distintos programas de pós-graduação no país.

² <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/2017/home/>

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Com a intenção de refinar a busca e atingir objetivo da investigação ora descrita, utilizamos o descritor “matemática” como critério de inclusão. Foram obtidas 32 produções, que estabelecem a interface entre jogos digitais e matemática, conforme demonstra a Figura 2.

Figura 2 – Produção CAPES – Jogos Digitais X Matemática



Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES

Para melhor caracterização das produções identificadas, resolvemos utilizar como critério de exclusão as produções posteriores a 5 anos, evidenciando os anos quando foi constatado um maior número de investigação. Dessa forma, foram analisadas as produções a partir de 2012, que totalizam 24 produções.

A avaliação mais detalhada dos trabalhos selecionados considerou as seguintes questões:

Q1: Foi desenvolvido algum jogo digital nas pesquisas encontradas?

Q2: Houve interação de alunos e/ou professores com algum jogo?

Q3: Foi apresentada uma estratégia de avaliação em relação a interação dos sujeitos da pesquisa com o jogo?

Q4. Algum jogo foi avaliado?

Q5. As conclusões da produção deixam claro se a interação com jogo contribuiu para aprendizagem?

Cada questão foi respondida com Sim (S), Parcial (P) ou Não (N) correspondentes às notas 1.0, 0.5 ou 0.0 ponto, respectivamente. Dessa forma, quanto mais próxima a nota da produção estiver de 5.0, mais sua análise poderia contribuir nas respostas para as questões que nortearam a revisão sistemática.

RESULTADOS

Tal estudo foi realizado entre março e maio de 2017. Como resultado, o Quadro 1 traz as 24 produções selecionadas para análise.

Quadro 1 – Produções CAPES – Jogos Digitais x Matemática

| Produção | Título | Autor | Ano |
|-----------------|---|----------------------------|------------|
| P1 | Análise com TRI da utilização de jogo digital no ensino de matemática do Ensino Fundamental II | Ingrid Bahia Chaves | 2013 |
| P2 | Jogos eletrônicos gratuitos para o ensino da matemática: levantamento e proposta de um recurso didático | Helder França Floret | 2013 |
| P3 | Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental | Cristian Douglas Poeta | 2013 |
| P4 | Relações entre o pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais | Thiago Schumacher Barcelos | 2014 |
| P5 | Jogo digital educativo para o ensino de matemática | Pedro Lealdino Filho | 2014 |

| Produção | Título | Autor | Ano |
|-----------------|--|-----------------------------------|------------|
| P6 | Jogos sociais: aprendendo equações matemáticas de 1º grau através do “ <i>criminal case</i> ” no <i>Facebook</i> | Daniela Renata Jacobsen | 2014 |
| P7 | Saberes docentes para promoção de aprendizagem em ciências e matemática a partir do desenvolvimento de jogos digitais | Fernando Celso Villar Marinho | 2014 |
| P8 | Jogos digitais no ensino de matemática: o desenvolvimento de um instrumento de apoio diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números | Helio Fernando Gomes Maziviero | 2014 |
| P9 | Dom: um modelo de <i>game</i> para a aprendizagem das funções quadráticas no ensino médio | William de Souza Santos | 2014 |
| P10 | Os jogos <i>online</i> como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais | Neiva Althaus | 2015 |
| P11 | Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática orientada aos anos finais do ensino fundamental | Luís Fernando Hoffmann | 2015 |
| P12 | Avaliação e acompanhamento do desempenho em matemática por meio de um jogo digital | Leandro Fernandes da Mota | 2015 |
| P13 | O uso de jogos do <i>software</i> educativo <i>hércules e jiló</i> no mundo da matemática na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual | Cristiane Ferreira Rolim Masciano | 2015 |
| P14 | O jogo em jogo: a contribuição dos <i>games</i> no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental | Carla Alexandre Barboza de Sousa | 2015 |

| Produção | Título | Autor | Ano |
|-----------------|--|-----------------------------------|------------|
| P15 | Avaliação da aprendizagem de conceitos lógico-matemáticos com utilização de jogo digital | Ludmila Bianca Schulz de Souza | 2015 |
| P16 | Sigma: sistema gamificado para matemática | Armando Maciel Toda | 2015 |
| P17 | A experiência matemática no universo dos jogos digitais: o processo de jogar e o raciocínio lógico e matemático | Cristiano Natal Tonéis | 2015 |
| P18 | Sobrevivente: uma proposta de um protótipo de jogo eletrônico como contribuição para o ensino e aprendizagem de matemática | Marcelo Moysés Corilaço | 2016 |
| P19 | Avançando com matemática!: um jogo computacional para alunos do quinto ano do ensino fundamental Duque de Caxias | Aline Pereira de Queiroz Ferreira | 2016 |
| P20 | Uso de jogos digitais como artefatos para o ensino de função do primeiro e segundo graus | Rodrigo Farias Gama | 2016 |
| P21 | Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas | Gabriele Gris | 2016 |
| P22 | Método de concepção de <i>serious game</i> para avaliar conceitos básicos de matemática de alunos com falta de atenção | Eduardo Seige Ianaguivara | 2016 |
| P23 | Jogo digital educativo envolvendo matemática pré-escolar para crianças usando interface natural do usuário | Danielle Cordeiro Pedrosa | 2016 |
| P24 | Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a matemática | Jean Carlo da Silva | 2016 |

Fonte: CAPES

A próxima etapa consistiu em realizar a avaliação de qualidade das produções selecionadas. Para essa análise, os trabalhos foram lidos na íntegra para que as questões apresentadas na seção anterior fossem respondidas. A avaliação individual é apresentada no Quadro 2, cuja última coluna traz o somatório dos pontos.

Quadro 2 – Avaliação das produções

| Produção | Tipo* | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Σ Pontos |
|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| P1 | MA | S | P | P | N | N | 2.0 |
| P2 | MP | S | N | N | N | N | 1.0 |
| P3 | MA | P | S | P | P | S | 3.5 |
| P4 | D | P | N | N | N | P | 1.0 |
| P5 | MP | S | S | S | S | S | 5.0 |
| P6 | MP | N | N | N | N | N | 0.0** |
| P7 | D | N | N | N | N | N | 0.0 |
| P8 | MA | S | S | S | S | P | 4.5 |
| P9 | MA | S | N | N | N | N | 1.0 |
| P10 | MP | N | S | P | P | P | 2.5 |
| P11 | MA | N | S | P | S | S | 3.5 |
| P12 | MA | S | S | N | P | S | 3.5 |
| P13 | MA | S | S | P | S | N | 3.5 |
| P14 | MA | N | S | P | S | P | 3.0 |
| P15 | MP | N | S | N | P | P | 2.0 |
| P16 | MA | N | N | N | N | N | 0.0 |
| P17 | D | S | S | N | N | S | 3.0 |

| Produção | Tipo* | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Σ Pontos |
|----------|-------|----|----|----|----|----|----------|
| P18 | MP | S | N | N | N | N | 1.0 |
| P19 | MP | S | S | S | S | P | 4.5 |
| P20 | MP | N | S | P | P | P | 2.5 |
| P21 | MA | S | S | P | S | S | 4.5 |
| P22 | D | S | P | N | N | N | 1.5 |
| P23 | MA | S | S | S | S | P | 4.5 |
| P24 | D | S | N | N | N | P | 1.5 |

* MA = Mestrado Acadêmico; MP = Mestrado Profissional; D = Doutorado

** Os estudos com nota 0 (zero) são produções que não se adequaram ao escopo deste estudo, apesar de atenderem aos critérios de inclusão.

Fonte: Autores

DISCUSSÃO

Segundo as pesquisas de Alves (2008), as primeiras discussões sobre jogos digitais e aprendizagem surgiram com Greenfield em 1988, mas é em 2007 que essa temática recebe um termo próprio, denominado de *Digital Games-Based Learning* (DGBL - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais), adotada por Prensky (2007).

Dentro das pesquisas que envolvem DGBL, encontram-se perspectivas que abordam de um lado a adaptação³ de jogos comerciais e do outro, a utilização de jogos educacionais (*serious games*)⁴. Investigações como as de Torres e colaboradores (2006) e Mendez e

3 Este termo é empregado pelo fato de o jogo comercial não apresentar um conteúdo educacional explícito, dependendo do professor para fazer esta transposição e estabelecer uma relação com o conteúdo em um momento fora da interação dos alunos com o jogo. Contudo, não acreditamos que seja necessário o professor realizar essa transposição, pois o universo do jogo pode desafiar os jogadores para uma aprendizagem colateral.

4 É uma denominação utilizada para jogos que são produzidos com o objetivo de mediar a aprendizagem ou de treinar determinadas habilidades cujo termo foi adotado por Clark Abt (1987).

colaboradores (2007) apontam que os jogos comerciais pelo fato de apresentarem narrativas atraentes, fácil jogabilidade, maior nível de interatividade e maior poder de imersão acabam sendo mais populares, e, por causa disso, são bem mais aceitos pelos alunos, como é apontado nos estudos de Moita et. al. (2013), que utiliza o jogo *Angry Birds*⁵ no ensino de matemática e de física.

Para aqueles que defendem a utilização dos *serious games*, como *Ritterfield*, *Cody* e *Vorderer* (2009), o seu propósito vai além do puro entretenimento, caracterizando-se normalmente como jogos para ensinar, treinar, promover hábitos saudáveis e mudança social. Mas, apesar do potencial encontrado nos jogos educacionais, algumas limitações foram evidenciadas nas produções.

Foi identificado em P2, por exemplo, que os jogos educacionais acabam apresentando aos jogadores um caminho de resolução único e padronizado, não oferecendo ao jogador possibilidades de alterar o rumo do jogo e personalizá-lo de acordo com seu interesse, diminuindo assim o nível de interatividade e imersão do jogo. As narrativas e mecânicas são previsíveis e lineares, não desafiando o jogador.

Segundo Bazzo e colaboradores (2014), a educação contemporânea precisa romper com as tradições vigentes no ensino e que isto pode ser feito através dos jogos digitais, porém é apontado em P2 e P5 que alguns jogos educacionais têm apresentado um modelo de ensino ultrapassado, pautado na memorização e repetição, apesar de se constituírem de uma tecnologia mais recente.

Outra crítica apontada por P2 é que os jogos digitais voltados para ensino da matemática acabam trazendo muitas informações, desafios muito difíceis, repetição de conteúdos e isso faz com que os jogos não sejam agradáveis aos alunos, pois segundo, Chen (2007),

⁵ É uma série de jogos de *puzzle* e estratégia desenvolvidos pela empresa finlandesa *Rovio Entertainment*.

um jogo digital precisa de ajuste dinâmico de dificuldade, caso contrário não será possível atingir o estado de *Flow*⁶.

Na tentativa de diminuir algumas destas lacunas e de transformar os jogos educacionais em algo mais divertido e atraente para os alunos, os estudos P9, P18, P22 e P23 trazem a preocupação de aproximar as lógicas, mecânicas, narrativas, etc. do jogos educacionais dos jogos comerciais, incorporando elementos que os jogadores estão habituados, atraindo assim a atenção e o interesse dos alunos, levando em consideração a ludicidade, permitindo assim ao aluno uma aprendizagem divertida e prazerosa.

Um aspecto importante que diz respeito ao desenvolvimento de jogos digitais é observado pelos estudos P5, P8, P16, P21 e P22, que sinalizam a necessidade dos jogos digitais possuírem um *feedback* imediato para mediar corretamente e motivar a aprendizagem. Outro aspecto sinalizado como importante por P12 e P21 é a usabilidade e mecânica do jogo. Na avaliação realizada por P12 com os alunos, foi registrada que a movimentação do personagem foi abaixo do esperado e que foi encontrado alto grau de dificuldade no manuseio do teclado. Já para P21, a ausência de um modelo prévio de como o jogador deveria agir em certa fase ocasionou problemas de usabilidade. Segundo Laitinen (2005), a boa usabilidade nos jogos digitais torna a experiência de jogar mais fácil e fluida.

Para Huizinga (1996) e Caillois (1986), o ato de jogar é algo prazeroso, livre e voluntário, fonte de alegria e diversão. Sendo assim, é necessário pensar nos jogos digitais educacionais como uma atividade que possa entreter e ensinar, na qual o aluno não tenha a obrigação de realizar mais uma atividade escolar, mas que por si só tenha o desejo de participar daquele momento, mesmo ciente dos seus fins. A produção P19 relata que os alunos que mesmo depois das atividades realizadas na classe com a mediação do jogo “Avan-

⁶ O conceito de Flow foi criado a partir da definição de um estado em que as pessoas se envolvem em determinadas atividades a ponto de nada mais ao seu redor ter importância, pois tal experiência proporciona uma sensação agradável de felicidade e prazer (DIANA et al., 2014).

çando com a Matemática!”, continuaram jogando em suas casas. Este dado ratifica que a mecânica e narrativa do jogo independente de ser para cenários de aprendizagem escolar ou apenas de entretenimento é o que engaja e motiva os jogadores.

Na leitura das produções analisadas, fica evidente que os jogos digitais são considerados pelos autores como potencializadores da aprendizagem, da mesma forma que é para Gee (2007). Porém, para autores como P10, os jogos digitais são considerados como instrumento, ferramenta ou recurso de apoio à aprendizagem, enquanto para autores como o do estudo P11, o jogo digital vai além desse conceito, sendo concebido como um ambiente de aprendizagem onde o jogo por si só é capaz de mediar a aprendizagem.

Seguindo essas perspectivas, os estudos como P2, P5, P13 e P20 apontam que a utilização dos jogos digitais no ensino da matemática enriquecem o ensino, empolgam os alunos, minimizam as barreiras da abstração e enriquecem a experiência do aluno sobre o assunto abordado. Pensando nessa experiência, para P14, os alunos não jogam para aprender matemática, mas que podem aprender matemática para jogar.

Analisando a relação entre os principais atores da aprendizagem (professores e alunos) quanto às discussões que envolvem DGBL, é possível destacar que para P8, a utilização de um jogo digital pode trazer benefícios para a área de ensino, tanto motivando os alunos, quanto colaborando com as aulas dos professores, considerando assim os jogos digitais como uma ferramenta útil dentro do sistema de ensino. Autores com Pretto (1996) e Alves (2016) criticam a perspectiva apenas instrumental das tecnologias e especialmente dos jogos digitais. Para autora, esses artefatos se constituem em espaços de aprendizagem repletos de símbolos que possibilitam aos seus jogadores, sejam professores ou alunos, a construção de sentidos indo além da mera memorização de conceitos escolares.

Nesse contexto, pensar o papel do professor, é fundamental. Para Crawford (1984), o professor precisa estar preparado para des-

pertar o interesse dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem construtivista. Seguindo esse mesmo direcionamento, P3 diz que o professor deve planejar a exploração das potencialidades do jogo, a fim de levar o estudante a construir conceitos matemáticos.

Nesse mesmo estudo, o autor de P3 sinaliza que os professores foram unânimes em afirmar que verificam que os alunos compreendem melhor o conteúdo, trocam ideias, ficam motivados nas aulas e, conseqüentemente, aprendem melhor pelo fato de aliarem a experiência lúdica através dos jogos digitais ao conteúdo escolar.

Analisando as respostas dos alunos de um curso de licenciatura em matemática, pesquisados no estudo P12, foi constatado que 78% deles utilizariam jogos digitais em suas salas de aula. Porém, P7 aponta que o uso pedagógico de jogos digitais ainda não foi incorporado totalmente na formação de professores.

No que se refere à importância da DGBL para os alunos, Sousa (2014) traz relatos dos alunos sobre a interação com os jogos digitais. Para eles, os jogos deixam “tudo mais fácil”, os fazem ficar mais concentrados e permitem com que desenvolvam estratégias na resolução de problemas. Essas potencialidades apontadas pelos alunos também foram encontradas na pesquisa P6, que aborda a implicação da interação dos alunos com os jogos digitais, onde foi constatado que os jogos digitais possibilitam aos alunos aprender fora de sala de aula, e que pode haver envolvimento e conexão entre os jogos e a matemática.

Segundo P10, os alunos ficaram mais motivados, encorajados e desafiados para se envolverem na resolução de problemas após a experimentação nos jogos digitais, pois na vida real os problemas apresentados são similares aos vistos nos jogos, com em P20. Para P15, os jogos digitais permitem aos alunos desmistificar o fracasso, à medida que utilizam o erro como tentativa de acerto. E, para P10, é possível potencializar a resolução de problemas integrando a tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Nessa mesma perspectiva, os alunos que interagiram com o jogo no estudo P19 acharam que o jogo contribuiu para suas aprendizagens e despertou o desejo de continuar jogando em casa. Segundo P11, após a realização dos pós-testes com alunos que interagiram com o jogo Navegática, ficou evidenciado que a interação contribuiu para a fixação do conteúdo referido, pois houve aumento percentual nas notas do pós-teste, indicando melhora⁷ na aprendizagem do conteúdo trabalhado.

No campo de estudo da neuropsicologia, segundo Fassbender (2006), os jogos digitais apresentam grandes contribuições como instrumento psicoterapêutico. Corroborando com esse pensamento, para P13, a utilização de jogos digitais com alunos com deficiências intelectuais, despertou o interesse e a motivação dos mesmos.

Em P22, os jogos digitais foram utilizados com alunos com Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), e, para P14, o jogo estudado na sua produção permitiu criar o cenário da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (VYGOTSKY, 1987) e puderam auxiliar na aprendizagem de conteúdos. Os jogos digitais atuando na ZDP dos jogadores, possibilita que ampliem o seu background e consolidação de novos conceitos.

Segundo Passerino (1998), a interação com jogos pode suscitar diversos benefícios diretos e indiretos como o desenvolvimento da memória visual e auditiva, o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Essa questão é apontada por P17, que em seu estudo buscou identificar quais experiências e pensamentos matemáticos emergem durante a interação com o jogo digital. Algo similar ocorreu em P24, onde um aluno que foi entrevistado diz ter passado a perceber mais o uso da matemática em coisas que nem sabia que existia.

Algo similar também ocorreu nos estudos que abordaram o processo de desenvolvimento d jogos digitais por parte de alunos. Para Tonéis (2016), é através da matemática e de seus modelos que

⁷ Ressaltamos que essa concepção de melhoria leva em consideração a avaliação somativa, para a qual uma nota alta ou o aumento dela pode ser uma evidência de aprendizado.

é possível produzir mecânicas e *level designs* nos jogos digitais. Seguindo esse ponto de vista, P4 aponta que para o desenvolvimento de jogos digitais são necessários conhecimentos matemáticos. Por exemplo, para programar a movimentação de um personagem é necessário realizar cálculos envolvendo trajetórias, ângulos, distâncias, vetores e utilizar do raciocínio lógico-matemático para converter estas informações e cálculos na linguagem de programação utilizada pelo jogo. O mesmo ocorreu em P24, onde alunos de um curso técnico em informática desenvolveram jogos digitais com o intuito de dar novos significados ao processo de aprender matemática.

Quanto à avaliação das contribuições que envolvem DGBL no processo de ensino e aprendizagem, ainda há muito a ser amadurecido. Para Contreras-Espinosa (2016), ainda não existe um método geral para avaliar a efetiva contribuição da interação com os jogos digitais. Na tentativa de determinar estratégias avaliativas, algumas propostas têm buscado avaliar o potencial dos jogos digitais e suas influências no processo de aprendizagem, como a Taxonomia Bloom, os modelos de Keller, Kirkpatrick e Savi.

No estudo P22, por exemplo, para avaliar a contribuição do jogo foi utilizada a Taxonomia de Bloom. Bloom (1977) concebe a existência de seis níveis hierarquizados no domínio cognitivo, isto é, conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Segundo o autor, essa classificação auxiliaria na especificação de objetivos de aprendizagem, a fim de facilitar o planejamento e a avaliação. Apesar dessa perspectiva ter sido sistematizada no bojo da tendência tecnicista e sofrido muitas críticas, a exemplo da parte de Fuller e colaboradores (2007)⁸, ainda observamos a frequência do diálogo dos pesquisadores com essa taxionomia, como P22.

Outro modelo utilizado nos estudos P5 e P22 foi o Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS). De acordo com Keller (1983), esse método avalia o nível de interação e motivação durante a

⁸ As críticas de Fuller à taxonomia original de Bloom se referem ao fato de que as categorias nem sempre são fáceis de serem definidas e aplicadas. Para esse autor, existe uma sobreposição significativa entre elas e existe algum debate sobre a ordem em que as categorias análise, síntese e avaliação aparecem na hierarquia.

interação com o jogo, onde essas quatro categorias de estratégias são essenciais para a promoção da motivação dos alunos na aprendizagem.

Já nos estudos P8 e P23, o modelo de avaliação adotado foi o desenvolvido por Savi (2010), que busca uma união da Taxonomia de Bloom, do Modelo ARCS e do modelo de avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1994), que é composto por quatro níveis de avaliação. São eles: reação, aprendizagem, comportamento e resultados. Segundo Savi (2010), a união desses modelos permitiria verificar se o jogo consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; se o jogo é divertido e proporciona boa experiência para os usuários; e se gera uma percepção aos alunos que podem aprender interagindo com o jogo.

Além desses modelos de avaliação que são usualmente adotados para a avaliação de jogos digitais, o estudo P1 apresentou como modelo de avaliação a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Segundo Andrade, Tavares e Valle (2000), o TRI relaciona a probabilidade de acerto ao item, o traço latente, e às características dos itens. O fato de esse jogo em específico apresentar um conjunto de perguntas e respostas, leva-nos a crer que o método TRI melhor se adaptaria a esse contexto avaliativo de perguntas de múltipla escolha.

Com base na análise sobre as produções científicas que envolvem jogos digitais e matemática, é possível estabelecer um perfil das produções brasileiras, que será apresentada na próxima seção.

CONCLUSÃO

Diante do que foi apresentado neste estudo sobre a produção científica de teses e dissertações disponíveis no Banco da CAPES, podemos responder às questões norteadoras que foram apresentadas no início deste capítulo.

No que diz respeito a existência de estudos brasileiros sobre aplicação de jogos digitais no ensino de matemática, foi possível constatar que analisando a produção científica disponível no Banco

de Teses e Dissertações da CAPES no período de 1996 à 2016, foram encontradas 32 produções envolvendo jogos digitais e matemática, o que equivale a 3,48% da produção total sobre jogos digitais.

Sobre o desenvolvimento de jogos educacionais brasileiros para o ensino da matemática, das 24 produções analisadas, 14⁹ apresentam o desenvolvimento de um jogo digital voltado para o ensino da matemática e 2 apresentam a concepção de criação de um jogo digital para ensino da matemática.

Em se tratando da avaliação da contribuição dos jogos digitais no ensino da matemática, entre as produções analisadas, 6¹⁰ apresentam de forma mais detalhada a metodologia utilizada para avaliar as contribuições dos jogos, enquanto outras 9 apresentam menos detalhes de como foram avaliadas as contribuições dos jogos digitais no ensino da matemática.

Cientes desse cenário, podemos concluir que a produção científica envolvendo jogos digitais e matemática no período de 1996 a 2016 representa uma pequena parcela de 3,48% no cenário de produções científicas sobre jogos digitais, e dentro deste percentual vê-se que tem crescido o interesse na produção de jogos digitais voltados para o ensino da matemática. Considerando as produções dos últimos cinco anos, foi constatado que 66,7% das produções científicas apresentam uma preocupação no desenvolvimento específico de jogos digitais voltados para o ensino da matemática. Também foi identificada a busca por um modelo de jogo digital educacional

9 Apesar da grande quantidade de jogos desenvolvidos, queremos ressaltar que o processo de desenvolvimento de um jogo digital não é simples nem rápido. Alguns motores de jogos utilizados por professores como por exemplo, o *RPG Maker* em P17 e P18 são mais fáceis de utilizar e não dependem de uma equipe para sua produção, porém apresentam limitações gráficas e de recursos, o que pode dificultar a transposição de conteúdos no jogo. Optar pelo desenvolvimento de um jogo digital com características de um jogo comercial é algo mais complexo como demonstra o estudo P9, onde foi necessário contar com uma equipe formada por *game designers*, *art designers*, programadores, consultor pedagógico, efeitos sonoros e demorou cerca de 8 meses para sua produção.

10 Se refere àquelas produções que obtiveram resposta SIM na questão Q5. Esses estudos utilizaram a Taxonomia Bloom, o Modelo de Keller, Kirkpatrick e Savi para avaliar as contribuições dos jogos digitais.

que contemple características dos jogos comerciais, como forma de permitir maior atração, interação e imersão dos alunos com os jogos digitais educacionais.

Analisando o público-alvo, foi possível identificar que das 24 produções, 18 têm como público alunos do ensino fundamental, o que equivale o 75% da produção, enquanto 5 produções (20,8%) se referem ao ensino médio e técnico e 1 produção (4,2%) para o ensino superior.

Sobre as produções cujo objetivo era verificar as contribuições dos jogos digitais no ensino de matemática, foi possível constatar em P23 que os jogos fazem com que os alunos se esforcem para realizar as atividades propostas e vencerem os desafios. Dessa forma, os jogos podem ser desenvolvidos de forma a contemplar o que deseja ser ensinado direcionando assim o aprendizado. Em P21, após a aplicação dos pós-testes com alunos de seis anos, foi identificada a melhora no desempenho de todos os participantes após a intervenção. Em P19, os registros feitos demonstraram que os alunos participantes desse estudo se empenharam e se mantiveram motivados durante todo o processo da intervenção pedagógica com o jogo. Em P5, foi constatado que o jogo digital desenvolvido, que abordava resolução de problemas, foi bem aceito pelos alunos que se sentiram motivados e se esforçaram para resolver os problemas durante a interação. Já em P8, que avaliou jogos educacionais, foi identificado que os *feedbacks* dos jogos avaliados não são eficientes para mediar a aprendizagem dos alunos, entretanto os alunos se sentiram imersos no jogo.

Por fim, cremos que conseguimos atingir os objetivos propostos e contribuir para melhor compreensão do estado da arte que envolve jogos digitais e matemática.

Esperamos que ao longo dos próximos anos haja aumento nas produções sobre essa temática, e aumento da disponibilidade de jogos digitais para os diversos ciclos da educação (fundamental, médio e superior), como também novas pesquisas que possam trazer mais evidências qualitativas e quantitativas sobre as contribuições dos jogos digitais no ensino e aprendizagem da matemática.

REFERÊNCIAS

ABT, C. C. **Serious games**. Boston: University Press of America, 1987.

ALTHAUS, N. **Os jogos online como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado). UNIVATES, Lajeado, 2015. Disponível em: < <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1087/1/2015NevaAlthaus.pdf> >. Acesso em: 20 mai 2017.

ALVES, L. **Game over: jogos eletrônicos e violência**. 2004. 211f. Tese (Doutorado em Educação) – UFBA, Salvador, 2004.

_____. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, Formação & Tecnologias**; vol.1(2); pp. 3-10, Novembro de 2008. Disponível em: < <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/58> >. Acesso em: 23 mai 2017.

_____. Práticas inventivas na interação com as tecnologias digitais e telemáticas: o caso do Gamebook Guardiões da Floresta. **Revista de Educação Pública**, v. 25, p. 574-593, 2016.

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações**. São Paulo: ABE - Associação Brasileira de Estatística, 2000.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. **Relações entre o pensamento computacional e a matemática através da construção de Jogos Digitais**. In: XII SBGames, 2013, São Paulo. Proceedings XII SBGames. 2013. p.52-55. Disponível em: < http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cd/_Thiago%20Schumacher%20Barcelos_CD_2013.pdf >. Acesso em: 23 mai 2017.

BAZZO, W. A.; BAZZO, J. L. dos S.; PEREIRA, L. T. do V. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BLOOM, B. S. et al. **Taxionomia de objetivos educacionais**. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1977.

CAILLOIS, R. **Mimetismo e psicastenia legendária**, in Che Vuoi? Psicanálise e Cultura, ano 1, n. 0, Porto Alegre, 1986. p. 51-73.

CHAVES, I. B. **Análise com TRI da utilização de jogo digital no ensino de matemática do Ensino Fundamental II**. 2013. 91f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do ABC Pós-graduação em Engenharia da Informação. Santo André, SP, 2013. Disponível em:<http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFAB_e7e87b332434f644e3eef2e11afc32b7>. Acesso em: 23 mai 2017.

CHEN, J. Flow in Games (and Everything Else). In: **Communications** of the ACM. 50(4), 2007, p.31-34

CONTRERAS-ESPINOSA, R. S; EGUIA-GÓMEZ, J. L. Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais e reflexões em torno da literatura científica. In: COUTINHO, I.J. ALVES, L.R.G. (Orgs.). **Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Campinas: Papirus, 2016. p.61-76.

CORILAÇO, Marcelo Moysés. **Sobrevivente**: Uma proposta de um protótipo de jogo eletrônico como contribuição para o ensino e aprendizagem de matemática. 2016. 52f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Porto Velho, 2016. Disponível em: <<http://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/1609>>. Acesso em: 23 mai 2017.

CRAWFORD, C. **The art of computer game design**: reflections of a master game designer. McGraw-Hill/Osborne Media, 1984. p.120.

DIANA, J. B.; GOLFETTO, I. F.; BALDESSAR, M. J.. Gamification e Teoria do Flow. In: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Cap. 2. p. 38-73.

FASSBENDER, E; RICHARDS, D.; KAVAKLI, M. Game engineering approach to the effect of music on learning in virtual-immersive environments. **International conference on Game research and development**, 2006, Perth, Australia. Proceedings Proceedings of the international conference on Game research and development, 2006. p. 224-230. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1635698/>>. Acesso em: 3 mai. 2013.

FERREIRA, A. P. de Q. **Avançando com Matemática!**: um jogo computacional para alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. 2016. 138f. Dissertação (Mestrado). UNIGRANRIO. Duque de Caxias, 2016.

FLEURY, A; SAKUDA, L. O.; CORDEIRO, J. H. D.. **1º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais** – com Vocabulário Técnico sobre a IBJD, 2014. p.159. Disponível em: <http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/i_censo_da_industria_brasileira_de_jogos_digitais.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2013.

FLORET, H. F. **Jogos eletrônicos gratuitos para o ensino da matemática**: levantamento e proposta de um recurso didático.2013. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 2013. Disponível em:<<http://www2.unigranrio.br/produtos-educacionais/docs/2013/Helder%20França%20Floret/Dissertação/Dissertacao%20Helder%20PDF.pdf>>. Acesso em: 3 mai. 2013.

FULLER, U.; JOHNSON, C. G.; AHONIEMI, T.; CUKIERMAN, D.; HERNÁN-LOSADA, I.; JACKOVA, J.; LAHTINEN, E.; LEWIS, T. L.; MCGEE T. D.; RIESDEL, C.; THOMPSON, E.. Developing a Computer Science-specific Learning Taxonomy. In **ACM SIGCSE Bulletin**, 39 (4). USA. 2007. p.152-170. Disponível em:< <https://kar.kent.ac.uk/23997/1/TaxonomyFuller.pdf> >. Acesso em: 23 mai 2017.

GAMA, R. F. **Uso de jogos digitais como artefatos para o ensino de função do primeiro e segundo graus**. 2016. 79f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas), Pelotas, RS, 2016.

GEE, J. P. **Good Video Games + Good Learning**, Nova York.: Peter Lang International Academic Publishers, 1st edition, 2007. p.208.

GLOBAL **Games Market Report: An Overview Of Trends & Insights**. Disponível em:< <https://newzoo.com> >. Acesso em 4 de jul. 2017.

GRIS, G. **Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas**. 2016. 118f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, do Departamento de Psicologia Geral e Análise do Comportamento). Universidade de Londrina, Londrina, 2016. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000209699>>. Acesso em: 23 mai 2017.

HOFFMAN, L. F. **Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática orientada aos anos finais do Ensino Fundamental**. 2015. 115f. Dissertação (Mestrado Diversidade Cultural e Inclusão Social), FEEVALE, Novo Hamburgo, RS, 2015.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 1996.

IANAGUIVARA, E. S. **Método de concepção de serious game para avaliar conceitos básicos de matemática de alunos com falta de atenção**. 2016. 158f. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) - Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, 2016.

JACOBSEN, D. R. **Jogos sociais: aprendendo equações matemáticas de 1º grau através do jogo social “Criminal Case”** no Facebook. 2014. 181f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Mestrado Profissional). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2014. Disponível em: <<http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/2929/1/JACOBSEN%2c%20Daniela%20Renata.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

KELLER, J. M. Motivational Design of Instruction. In: Reigeluth, C. M. **Instructional Design Theories and Models**. An Overview of their Current Status. New Jersey: Lawrence Earlbaum Associates Hillsdale, 1983. p. 384-433.

KIRKPATRICK, Donald L., **Evaluating Training Programs - The Four Levels**. Berrett-Koehler Publishers, Inc. 1994.

KITCHENHAM, B. et. al. Systematic literature reviews in software engineering: a systematic literature review. In: **Information and Software Technology** 51, 2009, p. 7-15. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584908001390>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

LAITINEN, S. **Better games through usability evaluation and testing** [online] Gamasutra, 2005. Disponível em: <http://www.gamasutra.com/features/20050623/laitine_n_01.shtml> Acesso em: 28 maio 2017.

LEALDINO FILHO, P. **Jogo digital educativo para o ensino de matemática**. 2014. 102f Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1442/1/PG_PPGECT_M_Lealdino%20Filho,%20Pedro_2014.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2017.

MARINHO, F. C. V. **Saberes docentes para promoção de aprendizagem em ciências e matemática a partir do desenvolvimento de jogos digitais.** 2014. 358f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde), UFRJ / NUTES, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/27511516/saberes_docentes_para_promoção_de_aprendizagem_em_ciências_e_matemática_a_partir_do_desenvolvimento_de_jogos_digitais>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MASCIANO, C. F. R. **O uso de jogos do software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual.** 2015. 178f. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/18185>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MAZIVIERO, H. F. G. **Jogos digitais no ensino de matemática: o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números.** 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), UNESP, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/116058/000806775.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MENDES, C. L. **Controla-me que te governo: os jogos para computador como formas de subjetivação e administração do "eu".** 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Educação), UFRS, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7682/000552847.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MENDEZ, L.; ALONSO, M.; LACASA, P. **Buscando nuevas formas de alfabetización: ocio, educación y videojuegos comerciales.** Alcalá: (mimeo). 2007.

MOITA, F. M. G.s da S. **Games: contexto cultural e curricular juvenil**. 2006. 173f. Tese (Doutorado em Educação), UFPB, Pernambuco, 2006. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/handle/tede/4957>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MOITA, FMGSC et al. Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto. In: XII SBGames, 2013, São Paulo. **Proceedings XII SBGames**. 2013. p.121-127. Disponível em:<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-17_full.pdf>. Acesso em: 19 mai 2017.

MOTA, L. F. **Avaliação e acompanhamento do desempenho em matemática por meio de um jogo digital**. 2015. 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Informação). UFABC, Santo André, SP, 2015.

OLIVEIRA, L. B.; ISHITANI, L.; CARDOSO, A. M. Jogos computacionais e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: revisão sistemática de literatura. In: **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, TISE, 2013. Disponível em:< <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/223-230.pdf>>. Acesso em: 19 mai 2017.

PASSERINO, L.M.. Avaliação de jogos educativos computadorizados. **Taller Internacional de Software Educativo 98 – TISE’98**. Anais... Santiago, Chile, 1998. Disponível em: <<http://www.tise.cl/2010/archivos/tise98/HTML/trabajos/jogosed/index.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

PEDROSA, D. C. **Jogo digital educativo envolvendo matemática pré-escolar para crianças usando interface natural do usuário**. 2016. 109f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/2853>>. Acesso em: 19 mai 2017.

POETA, C. D. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), 2013.

PRENSKY, M. **The digital game-based learning revolution**. Minnesota: Paragon House, 2007.

PRETTO, Nelson. **Uma escola sem/com futuro**. Papirus: Campinas, 1996.

RITTERFIELD, U.; CODY, M.; VORDERER, Peter (Ed.). **Serious games: mechanisms and effects**. Nova Iorque: Routledge, 2009.

TODA, A. M. **SIGMA: Sistema gamificado para matemática**. 2015. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade de Londrina, Londrina, 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000200633>>. Acesso em: 19 mai 2017.

TONÉIS, C. N. **A experiência matemática no universo dos jogos digitais: o processo do jogar e o raciocínio lógico e matemático**. 2015. 128f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo–UNIAN/SP, 2015. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/pct/2016/Teses-Premiadas/Ensino-Cristiano-Natal-Toneis.PDF>>. Acesso em: 19 mai 2017.

_____. **Matemática aplicada aos games**. São Paulo. Clube de Autores, 2016.

TORRES, A; ZAGALO, N; BRANCO, V.. Videojogos: uma estratégia psicopedagógica. In: **Actas do Simpósio Internacional Activação do Desenvolvimento Psicológico**, Aveiro, Portugal, 2006.

SANTOS, W. S.. D.O.M.: **Um modelo de game para o ensino de funções quadráticas no ensino médio**. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) Faculdade Senai Cimatec, Salvador, 2014.

SAVI, R. et al. **Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais**. RENOUE, v. 8, n. 3, 2010.

SILVA, J. C. **Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a matemática**. 2016. 227f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18390>>. Acesso em: 19 mai 2017.

SOUSA, C. A. B. de. **O jogo em jogo: a contribuição dos Games no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental**. 2015. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). UFPE, Recife, 2015. Disponível em:<http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/14218/dissertacao_CarlaAlexandre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 mai 2017.

SOUSA, F. M. P. de. **O uso de jogos digitais educacionais como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem**. 2014. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2014/GT02/GT_02_x11x.PDF>. Acesso em: 25 mai 2017.

SOUZA, L. B. S. de. **Avaliação da aprendizagem de conceitos lógico-matemáticos com utilização de jogo digital**. 2015. 52f. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação) - Fundação Cesgranrio: Rio de Janeiro, 2015.

VYGOTISKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

Capítulo XIII

O desenvolvimento e o uso de tecnologia da informação numa proposta de alfabetização na área da deficiência intelectual

Angelo Antoni Puzipe Papim

Anna Augusta Sampaio de Oliveira

O DESENVOLVIMENTO E O USO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NUMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

A psicologia histórico-cultural fornece a aprendizagem uma compreensão de desenvolvimento do homem relevante à ação pedagógica e a elaboração de material pedagógico. O uso pelos professores de ferramentas de mediação personalizada as exigências do aluno com deficiência têm exigido um aumento de esforço na atenção, coordenação motora, percepção e compreensão daquilo que é ensinado, o que auxilia a superação educacional e promove o desenvolvimento das funções mentais superiores. Com políticas educacionais que sinaliza para uma organização escolar que visa atender a diversidade respeitando a singularidade do escolar e que empregue novas linguagens para assegurar a sua aprendizagem, o uso de Tecnologia de Informação e Comunicação na educação especial pode ser uma ferramenta positiva para a aprendizagem de escolares com deficiência intelectual. A seguinte pesquisa teve como objetivos elaborar, desenvolver e utilizar recursos da TIC no processo de aprendizagem de escolares com deficiência intelectual, tendo como foco o processo de apropriação da leitura e escrita e a perspectiva da teoria Histórico-Cultural.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa integra o projeto com financiamento do CNPq intitulado: “A questão da leitura e escrita na área da deficiência intelectual: qual a melhor forma de ensino?”, desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão Social (GEPIS) da Universidade Estadual Paulista, da UNESP - Marília (SP) e o Observatório de Edu-

cação Especial e Inclusão Escolar: práticas curriculares e processos de ensino e aprendizagem (ObEE), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RJ). Com este projeto colaborativo e fundamentado na abordagem Vygotsky realizou-se um estudo sobre a análise de métodos e estratégias de ensino e sua aplicação aos escolares com deficiência intelectual (EDI), tendo como foco o processo de apropriação da leitura e escrita.

No Enfoque Histórico-Cultural (EHC) a educação escolar tem por objetivo aproximar de forma gradual e mediada os indivíduos dos objetos socioculturais, que a princípio estão fora do seu alcance intelectual, a fim de que possam interagir com eles e desenvolverem-se.

O movimento de internalização da cultura e da história atribuiu ao Homem a capacidade intelectual de operacionalizar as suas relações com o mundo e enriquecê-las. As relações promovem gradativamente o desenvolvimento da inteligência, que de acordo com Vygotsky (1993), é resultado de experiências e relações mediadas entre o mundo e os Homens que aumentam sua capacidade mental e o habilitam em lidar com os estímulos externos e internos por meio de conceitos. A linguagem passa a regular tanto o pensamento do indivíduo, seu mundo interno, como a sua ação consciente no mundo real.

Em seus estudos sobre defectologia, Vygotsky (1997) foi capaz de perceber que as pessoas com deficiência eram capazes de desenvolver processos psíquicos complexos, porém o percurso para a aquisição das ferramentas psicológicas necessitava de mediações diferenciadas. A tese central do autor referia-se ao fato que os déficits presentes no indivíduo se tornavam estímulos para elaborar estratégias de compensação, compreendidas como os apoios externos, e as atividades mediadas como ato humano que permitia a constituição de instrumentos físicos e simbólicos, e por meio de um complexo e dialético sistema de internalização, desenvolver funções psicológicas superiores.

No entanto, o desenvolvimento do escolar com deficiência intelectual possui suas especificidades e exige que o professor esteja

atento e sensível às suas necessidades e, assim, adequar os espaços, os recursos e os materiais para promover mediações significativas, e, como isso, ter êxito no desenvolvimento de funções psicológicas superiores, que mesmo com particularidades, eles também podem alcançar por meio de instrumentos da cultura e seus sentidos históricos. Um dos aspectos relacionados à sua aprendizagem escolar é a apropriação da leitura e da escrita e, nesse estudo, nos debruçamos sobre a construção de materiais como recursos para a mediação pedagógica (OLIVEIRA, 2015).

A política de Educação Especial sinaliza para uma organização escolar que visa atender a diversidade respeitando a singularidade do escolar. O professor do Atendimento Educacional Especializado, nesta perspectiva o professor suplementa ou complementa o processo de escolarização de escolares com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (TGD) ou altas habilidades/superdotação, com estratégias pedagógicas diferenciadas que garantam o acesso, a permanência e a aprendizagem nas salas comuns do ensino regular (BRASIL, 2008a).

Nesse sentido, a educação especial é concebida numa perspectiva transversal e seu objetivo é oferecer recursos, estratégias e materiais que viabilizem a aprendizagem e a interação do escolar público alvo da educação especial (PAEE) com os recursos para que o caráter complementar ou suplementar e, não mais substitutivo, possibilite que a escolarização ocorra nos espaços comuns e com os seus pares da mesma idade.

Como descreve Brasil:

As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela (BRASIL, 2008, p. 11).

A atenção à diversidade exige do professor preparação para romper com o tradicional, lidar com a diferença e considerar que existem diferentes formas de ensinar e aprender. O Decreto Presidencial Nº 6.571, de 17 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008b), referente ao Atendimento Educacional Especializado (AEE), dispõe sobre a elaboração e utilização de recursos que respondam aos ajustes necessários para a efetiva aprendizagem dos escolares PAEE. Incorporar às práticas pedagógicas do AEE o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em sala de recursos multifuncionais, é um dos meios de suplementar e favorecer a aprendizagem de escolares com deficiência intelectual (EDI) (SCHIRMER, 2007).

Área em franco desenvolvimento, Lauand e Mendes (2008) descreve que o emprego de tecnologia assistiva à educação de EDI favorece a aprendizagem, melhora as habilidades funcionais e acrescenta um aumento na qualidade de vida. Para os autores, a tecnologia é uma realidade social e cultural contemporânea e vem se mostrando um apoio pedagógico essencial ao desenvolvimento de pessoas com deficiência.

Para a Teoria Histórico-cultural (THC) o desenvolvimento humano é determinado por relações sociais e vinculado às conquistas culturais. Sob esta perspectiva, o aspecto biológico se relaciona de forma dialética com a cultura, ambos estão entropostos na constituição da personalidade e na ontologia do ser. Assim, a natureza social do desenvolvimento humano faz do processo de mediação o elemento principal para a aprendizagem, pois por meio dela os objetos culturais, instrumental ou simbólico, são apresentados ao homem social (VYGOTSKY, 1995).

Para Pino (2005) é através da relação mediada que os objetos culturais são internalizados e apropriados pelo sujeito. O processo de apropriação cultural favorece o aumento das capacidades cognitivas e a ampliação do horizonte intelectual humano.

A experiência cultural para Vygotsky (1997) além de ampliar as funções mentais do homem, a constitui. De acordo com Oliveira

(2011), o mesmo ocorre com o EDI, pois para a THC a deficiência é a expressão de limitações no funcionamento individual frente ao contexto social. E, na perspectiva de Vygotsky (1995), a deficiência é um fenômeno tanto social quanto um fenômeno biológico. E por ser social, a condição o desenvolvimento cognitivo da deficiência não é determinada e imutável, mas fluída.

Segundo a percepção de Vygotsky (1997) sobre a deficiência, assim como as funções cognitivas, possui duas naturezas: uma primária, de ordem biológica, e uma secundária, de ordem social. Nos termos apresentados pelo autor, a deficiência primária relacionam-se as alterações cromossômicas, lesões ou malformações orgânicas ou cerebrais perceptíveis ou não no fenótipo da pessoa que a apresenta. A deficiência secundária, por sua vez, compreende o processo de desenvolvimento dos sujeitos que apresentam essas características com base no desenvolvimento social. Para o autor o desenvolvimento adquire uma perspectiva peculiar, o social. Este precisa ser organizado de tal forma que ajude o deficiente a interagir e internalizar essa atmosfera em sua psique.

Brasil (2008a), assim como a THC, compreende que a educação para a diversidade deve se preocupar com essa dimensão e organizar recursos, serviços pedagógicos diferenciados e orientação quanto a sua utilização para se adequar ao processo de ensino e de aprendizagem de escolares PAEE e, entre eles, os EDI. Mas, para isso ocorrer, a escola precisa concentrar esforços para desfazer os fatores sociais que limitam as possibilidades de aprendizagem.

Dito isso, o professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE), conforme previsto pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008a), tem por função buscar junto aos seus pares à qualidade do processo de mediação, tomar decisões sobre recursos e estratégias que possibilitem o desenvolvimento da capacidade intelectual do PAEE, assim como também do EDI e atentar-se para as necessidades e o ritmo de aprendizagem de cada um. As estratégias curriculares devem ter

como objetivo a organização de novas perspectivas educacionais, construídas de forma dialógica e que abranja os aspectos biopsico-sociocultural do escolar (BRASIL, 2008a).

Como define Plestch:

As práticas curriculares são ações que envolvem a elaboração e a implementação do currículo em suas diferentes dimensões (planejamento, metodologias, estratégias de ensino, avaliação, tempo e espaço de aprendizagem), as quais, por sua vez, são vinculadas ao processo histórico-cultural dos sujeitos (2010, p. 159).

Uma vez que a tecnologia se tornou acessível e há ferramentas disponíveis na internet, constata-se então, juntamente com as políticas públicas sobre o AEE, que a escola precisa constituir espaços dialógicos e cooperativos para favorecer a interação entre professores do ensino regular e do AEE na organização de propostas curriculares que empreguem recursos de tecnologia assistiva para subsidiar a aprendizagem de EDI de forma a atender as suas necessidades.

OBJETIVO

O objetivo da seguinte pesquisa consistiu em elaborar, desenvolver e utilizar recursos da TIC no processo de aprendizagem de escolares com deficiência intelectual, tendo como foco o processo de apropriação da leitura e escrita na perspectiva da teoria Histórico-Cultural.

METODOLOGIA

A produção do material pedagógico foi realizada, num primeiro momento, através de reuniões do grupo de pesquisa participantes do Projeto de Alfabetização e Deficiência Intelectual (PADI), composto por profissionais das áreas de psicologia, pedagogia, informática e designer.

As reuniões eram realizadas para elaboração dos planos de aula, definição das atividades e dos materiais que poderiam ser utilizados para realização do proposto com os EDI. Aos serem definidos os objetos que as atividades deveriam apresentar, iniciou-se a elaboração dos esboços dos materiais em forma de Storyboard, sequência de desenhos acompanhada por uma narrativa.

O objetivo dessa etapa foi estabelecer os aspectos visuais das atividades de forma que fossem mais atrativos para aquele perfil de usuários e que pudessem fornecer a eles e aos professores/interventores aspectos que pudessem ser explorados pedagogicamente tanto em aspecto coletivo e geral como de forma individualizada e específica de cada escolar, assim foi considerado o perfil dos escolares e as dificuldades que apresentavam, as quais foram identificadas por avaliação pedagógica inicial.

A etapa seguinte foi construir graficamente os personagens, definir suas características físicas e expressões, desenhar os cenários e os elementos que acompanham a animação, a preparação dos elementos de áudio, como: música de fundo e falas de personagens, objetos do cenário, animação dos personagens, de transição de tela, e os algoritmos de ação. Os programas utilizados para realização desta etapa foram: *ToomBoom Animate 2.4*, *Adobe Illustrator CC*, *Adobe Photoshop CC*, *Adobe Flash CC* e *Adobe Audition CC*.

Com todos os elementos da história prontos, iniciou-se a produção das animações e a base dos materiais de apoio pedagógico que poderiam ser desenvolvidos. Para esta etapa foram utilizados o *ActionScript 3* (linguagem de programação da Adobe Flash Player, Flex e AIR) para desenvolver a sequência de códigos que controlam as ações das animações em ambiente *Flash CC*.

Para as intervenções pedagógicas foram desenvolvidos materiais pedagógicos em dois eixos: o primeiro compunha o tema central de cada aula e tinha a finalidade de criar um ambiente estimulante de imersão no universo letrado e; o segundo eixo, o material secundário, o qual foi composto de atividades de apoio relacionado ao tema

central, e confeccionadas de modo a auxiliar os EDI na apropriação do conteúdo do material central e na execução da tarefa.

Os materiais buscaram responder às necessidades dos EDI e aspectos constitutivos do processo de alfabetização como: atividade de coordenação motora, atividades de leitura e escrita, jogos e tarefa de casa. Cada atividade foi pensada considerando-se a contribuição teórica de Vygotsky e mais especialmente, o conceito de mediação como uma ferramenta que promove o desenvolvimento e, conseqüentemente, a aprendizagem.

O tema central escolhido para compor as primeiras intervenções foi a cantiga popular: a barata diz que tem (Figura 1). Desenvolveu-se a animação com a preocupação em destacar elementos chaves, como o vocábulo: barata, saia, sapato, Avon e Detefon (Figura 2), que foram trabalhados em atividades de leitura e escrita para promover o interesse do EDI e a compreensão dos elementos constitutivos das palavras e a diferenciação entre ler e escrever e em atividades lúdicas que estimulavam a aquisição do vocabulário da trabalhado (Figura 3).

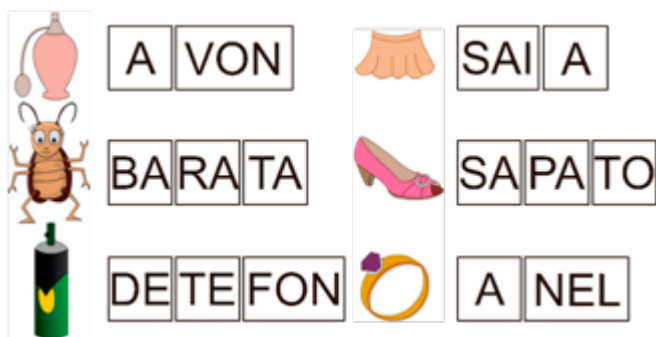
Figura 1 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Figura 2 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Figura 3 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Na sequência do planejamento pedagógico, o tema central foi o trava língua: o rato roeu (Figura 4). As preocupações com a personalidade dos personagens e o enredo da ilustração para contar a história tiveram a preocupação de aproximar ao leitor um universo de imersão infantil com poucos elementos e de fácil interpretação. Também foram desenvolvidas atividades de leitura e escrita e para treino de coordenação motora fina.

Figura 4 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Posteriormente, o terceiro conjunto de materiais, foi utilizada a música infantil: a canoa virou (Figura 5) e para encerrar as intervenções foi a história: o macaco e a mula (figura 6), de autoria de Papim e dublagem de Simonatto, com 5 anos na época. A ilustração da história é mais rica em elementos de cenário, porém, privilegia a ação dos personagens e sua personalidade. A história tem como plano de fundo o universo lúdico infantil com situações que servem para identificar o usuário infantil. Ela é interativa e o usuário dispõe de um menu que lhe permite avançar e retornar na história e ouvir a narrativa quantas vezes quiser.

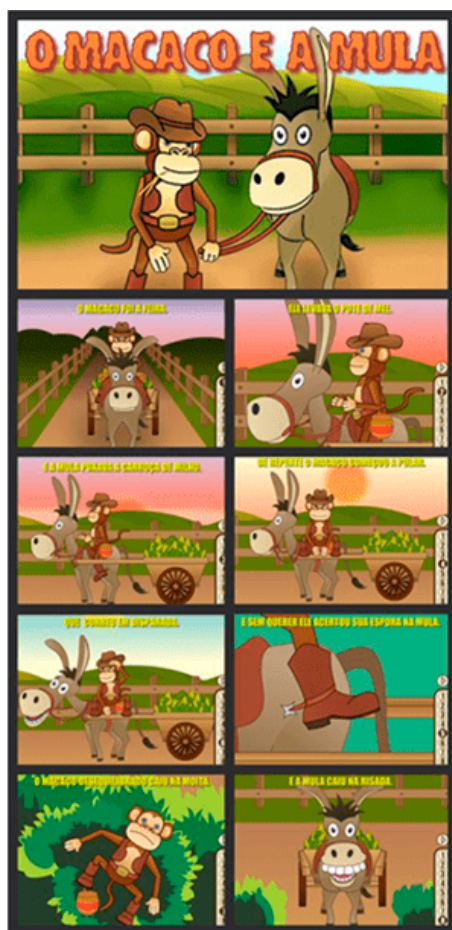
Figura 5 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Figura 6 – Imagens do material pedagógico desenvolvido para o PADI



Fonte: Projeto de Alfabetização do Deficiente Intelectual

O material pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>

Foram participantes da pesquisa quatro EDI, na faixa etária de 8 a 11 anos, rede de ensino de Marília. A amostra contou com um grupo experimental, submetido a um Programa de Intervenção composto de 2 a 4 escolares, os quais foram avaliados no início e no final do estudo, por meio de instrumentos que nos permitiram analisar suas condições relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, como percepção, coordenação motora, atenção, linguagem, simbolismos, representação gráfica etc. Com base nos componentes de avaliação pedagógica, construímos uma planilha para registros dos dados, a qual foi sendo preenchida a cada mês e nos permitiu uma análise de antes e depois da intervenção com o uso de TIC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de avaliação inicial (Gráfico 1) nos permitiram perceber a situação geral na qual se encontravam os EDI antes da intervenção, na coordenação motora fina (CMF), linguagem e escrita.

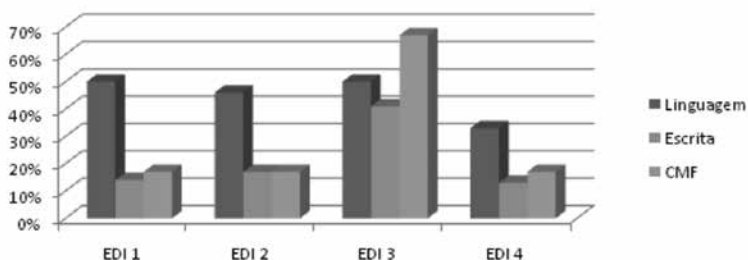


Gráfico 1 - Condições de linguagem, escrita e CMF na avaliação inicial

A partir desses dados de avaliação foi elaborado o Protocolo de Planejamento de Intervenção Semanal (PPIS) que serviu para estruturar a intervenção pedagógica e a produção de material para as intervenções.

Com os dados da avaliação e o planejamento das intervenções em mãos, deu-se início a confecção dos materiais pedagógicos, que possuía um tema central a partir do qual se estruturava todo designer, criando para o EDI um cenário de coesão entre os diferentes momentos da intervenção. Os softwares pedagógicos, animações, brinquedos educacionais e ilustrações das atividades pedagógicas (uma parte do material produzido pode ser acessado pelo link: <http://gepis.com.br/site/material-pedagogico/>) desenvolvidos foram ajustados de acordo com as necessidades apresentadas pelos EDI na avaliação inicial e sinalizadas ao longo das etapas interventivas do projeto.

Ao final da etapa de intervenção, os sujeitos participantes foram avaliados nos mesmos componentes iniciais: linguagem, escrita e coordenação motora fina. Na avaliação final, obteve-se o seguinte índice (Gráfico 2).

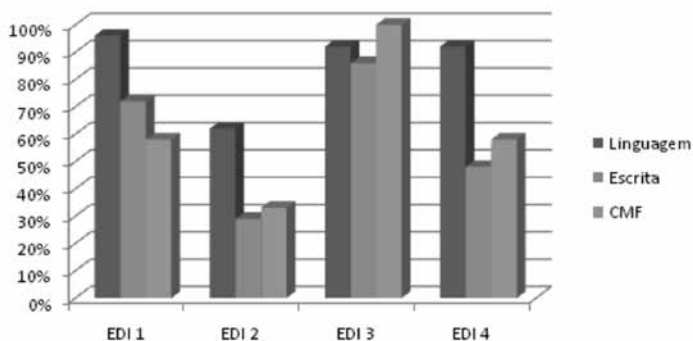


Gráfico 2 - Condições de linguagem, escrita e CMF na avaliação final

Ao comparar os dados obtidos na avaliação inicial com os dados da avaliação final podemos observar que houve melhora significativa no desempenho. No que se refere à análise do desempenho na linguagem, antes e depois da intervenção, os resultados são satisfatórios, pois apontam que todos melhoram.

Na escrita vamos ter uma situação mais difícil e inicialmente observamos uma *aversão* das crianças pelo material escrito e só com o caminhar do projeto elas foram melhorando essa relação e se propondo a produzir à escrita. Devido a dificuldades motoras que apresentavam, vencida a resistência da escrita, utilizamos fichas de letras para que elas construíssem as palavras e colassem em suas tarefas e posteriormente fomos introduzindo o uso mesmo do lápis e da escrita.

Assim, ao avaliar suas condições, nos focamos nas condições que apresentavam para construir as palavras e também encontramos melhora no desempenho. O gráfico 3 nos permite visualizar os resultados finais comparativamente com a avaliação inicial. Este panorama ilustra que incluir as TIC como elemento pedagógico na aprendizagem de EDI aumenta o seu interesse para interagir com as atividades.

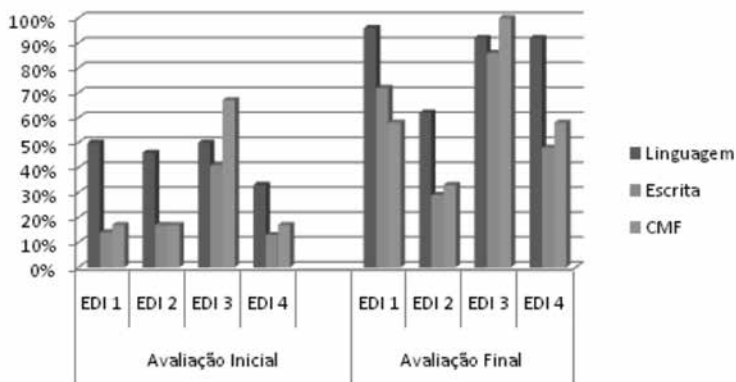


Gráfico 3 - Resultados comparativos entre avaliação inicial e final

A THC entende que os sentidos aferidos aos objetos do mundo derivam da experiência ativa com ele. A escola regular e o AEE, argumenta Oliveira (2009), não pode preencher o tempo do escolar com atividades voltadas apenas para funções psicológicas primárias, instintivas, mas voltar sua atenção para o desenvolvimento das funções psicológicas complexas (FPC).

Com o apoio da tecnologia assistiva os EDI têm disponíveis novas ferramentas que trazem possibilidades de criar, estabelecer novas relações, fazer inferência de sentido, se expressar; em síntese, tornar-se um ser histórico, ativo e consciente de sua natureza social. O EDI, dotado de sua natureza histórica, torna-se capaz de aprender e a utilizar a linguagem como instrumento regulador de sua conduta de forma consciente (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

De acordo com Oliveira. (2017) e colabores, no processo de aprendizagem do EDI, ao se estabelecer apoios favoráveis a modificação da sua atividade psíquica através da mediação, a atenção, bem como outras FPC, deixa de ser respostas eliciadas por reflexo, na sua maioria instintivo, e um novo processo, no qual a ação da criança passa a ser subordinada às instruções verbais do adulto, inicia-se. Nisso consiste uma nova inscrição psíquica na ação da criança, organizada a partir de uma base social, que a capacita a utilizar instrumentos culturais, concretos e simbólicos, na sua conduta e interação social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do EHC sobre desenvolvimento humano e mais especificamente sobre a centralidade do processo de mediação pedagógica foram pensados e construídos os materiais. Podemos observar que a mediação pedagógica, por meio dos materiais diretamente relacionados com as propostas de cada intervenção, cumpriu o objetivo de aumentar o nível de atenção e interesse dos EDI ao responder às suas necessidades específicas de desenvolvimento, promovendo nesse processo de aquisição da leitura e escrita elementos sociais significativos para sua internalização.

Dessa forma, esse estudo afirma a possibilidade do emprego de TIC como recurso pedagógico que suplementa a ação do professor do AEE no processo de escolarização e aprendizagem do EDI. Observamos as dificuldades técnicas que a escola e os professores de sala regular e de AEE enfrentam ao ter de usar a tecnologia assistiva como recurso pedagógico para suplementar a adequação curricular.

Mas, também, nos atentamos ao bom desempenho que este recurso obteve como complemento didático por ser flexível e capaz de ser personalizado ao ensino do EDI, respeitando o seu ritmo e tempo de aprendizado. Por ser estimulante, o escolar supera suas dificuldades e o utiliza o recurso com entusiasmo e possibilita ao professor alcançar os objetivos e ensinar os conteúdos previstos em seu programa de ensino com maior eficácia e interação do escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria nº 555/2007, prorrogada pela Portaria nº 948/2007, entregue ao Ministro da Educação em 07 de janeiro de 2008. Brasília, DF, 2008a.

Decreto 6.571 de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado. Brasília, DF, 2008b.

DE CARLO, M.R.P. **Se essa casa fosse nossa...** Instituições e processos de imaginação na educação especial. São Paulo: Plexus, 2001. 156p.

LAUAND, G. B. do A.; MENDES, E. G. **Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para indivíduos com necessidades educacionais especiais**. In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; HAYASHI, M. C. P. I. (Org.). Temas em educação especial: conhecimentos para fundamentar a prática. Araraquara: Junqueira & Marin; Brasília, DF: CAPES - PROESP, 2008. p. 125-133.

OLIVEIRA, A. A. S. **Estratégias para o ensino inclusivo na área da deficiência intelectual**: alguns apontamentos. In: MARQUEZINE, M. C.; MANZINI, E. J.; BUSTO, R. M.; TANAKA, E. D. O.; FUJISAWA, D. S. Políticas públicas e formação de recursos humanos em educação especial. Londrina: ABPEE, 2009. p.69-82.

OLIVEIRA, A. A. S. **Aprendizagem escolar e Deficiência Intelectual:** a questão da avaliação curricular. In: PLESTCH, M. D. & DAMASCENO, A. (Orgs.). Educação Especial e inclusão escolar: reflexões sobre o fazer pedagógico desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Rio de Janeiro, Editora Edur, p.10-22. 2011.

OLIVEIRA, A.A.S. **A questão da leitura e escrita na área da deficiência intelectual: qual a melhor forma de ensino?** Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Marília – Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho. UNESP – Campus Marília – 2015. 126 p. (relatório não publicado).

OLIVEIRA, A.A.S.; PAIXÃO, K. M. G.; PLETSCH, M. D.; PAPIM, A. A. P. **Aquisição da leitura e escrita por escolares com deficiência Intelectual:** notas sobre pesquisa de intervenção pedagógica e a construção de materiais facilitadores, in: OLIVEIRA, J. P.; ROCHA, A. N. D. C.; MIURA R. K. K.; RODRIGUES, E. S. Desenvolvimento infantil, Escola e Inclusão: Ações Pedagógicas e Intersectoriais. Curitiba, PR: CRV, 2017.

PINO, A. **As Marcas do humano:** às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotsky. São Paulo: Cortez, 2005.

PAPIM, A.A.P.; SIMONATTO, M. L. P. PAPIM. **O macaco e a mula.** História infantil Interativa. 2014. (acesso restrito).

PLESTCH, M.D. **Repensando a inclusão escolar:** diretrizes políticas, práticas curriculares e deficiência intelectual. Rio de Janeiro: Nau: Edur, 2010.

SCHIRMER, C. R. et al. **Atendimento educacional especializado:** deficiência física. Brasília, DF: Cromos, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **Obras escolhidas III:** historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Madri: Visor, 1995.

Obras escolhidas V: fundamentos de defectología. Madri: Visor, 1997.

The background is a complex, abstract pattern. It features a light gray grid overlaid with various geometric shapes and lines. There are numerous circles of different sizes and shades of gray, some solid and some outlined. Interconnecting lines form a network-like structure, with some lines being thicker and more prominent than others. The overall effect is a dense, layered composition that suggests a technical or scientific theme.

Dos Autores/ Organizadores

DOS AUTORES / ORGANIZADORES

Alexandre Magno Andrade Maciel – Mestre e doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco. É bolsista de produtividade de desenvolvimento tecnológico do CNPQ. Atualmente é professor adjunto da Universidade de Pernambuco. É coordenador geral de inovação da UPE e coordenador da Especialização em Ciência de Dados e Analytics.

Andrea Queiroz Vilas Boas - Mestre em Tecnologias em Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Atualmente é professor auxiliar da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

Angela Lima Peres - Doutora em Computação na UFPE, Mestre em Modelagem Computacional do Conhecimento UFAL. Atualmente é docente e analista de Sistemas na Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas e UAB da Universidade Federal de Alagoas.

Angelo Antonio Puzipe Papim - Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário Católico Unisalesiano de Lins-SP e Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista. Especialização Clínica em Terapia Cognitivo-Comportamental. Atualmente atua como Psicólogo Clínico, com enfoque Cognitivo-Comportamental.

Anna Augusta Sampaio de Oliveira - Doutora em Educação pela UNESP e Mestre em Educação Especial –UFSCar. Bolsista Produtividade - CNPQ, nível 2. Professora Adjunta da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Líder do Grupo de Pesquisa em Inclusão Social - GEPIS, e coordenadora do Grupo de Estudos Políticos e Pedagógicos sobre Inclusão - GEPII.

Carlos André Silva Carneiro - Doutor em Administração, com ênfase em Marketing, um teórico-prático da gestão em saúde no Brasil, onde atua desde 1999, passando pela Indústria Farmacêutica, pela Saúde Suplementar e pelo Setor Hospitalar. Autor dos livros *Negociação: do estratégico ao emocional*, *Gestão de mercado da saúde: estratégia mix marketing* e *Marketing de relaciones y negociación en la salud: la búsqueda de un modelo integrador*. Membro do International Institute of Marketing Professionals.

Carolina Freitas Lins - Mestre em Tecnologias em Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Docente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

Claudio Reynaldo Barbosa de Souza - Pós doutor em Modelagem Computacional (SENAI CIMATEC), Doutor em Difusão do Conhecimento (UFBA), Mestre em Pedagogia Profissional pelo Instituto Superior para la Educacion Tecnica e Profesional Hecto Alfredo Pineda Zaldivar / Cuba. Professor Titular do Instituto Federal da Bahia. Professor do quadro permanente do Mestrado Profissional em Engenharia de Sistemas e Produtos e Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. Membro do Conselho Estadual de Educação da Bahia.

Cynara Maria da Silva Santos - Mestre em Educação Brasileira pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Especialista em Tecnologia em Educação. Atualmente é Professora Auxiliar do Centro de Educação a Distância - CED da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL

Deise Juliana Francisco - Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Mestre em Educação. Atualmente é professora Associado I da Universidade Federal de Alagoas – UFAL.

Fabiana de Barros Monteiro Soares – Especialista em Linguística Aplicada ao Ensino de Língua Inglesa (FAFIRE 2004), graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade de Pernambuco. Atualmente é professora da Cultura Inglesa Casa Forte.

Handerson Jorge Dourado Leite - Doutor em Saúde Pública, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Atualmente é Diretor Geral do Polo de Inovação Salvador.

Ioannis Papadopoulos - Graduado em Matemática pela Aristotle University of Thessaloniki. Atualmente atua no SENAI.

Jacqueline Cavalcanti Diniz - Pós graduada em Enfermagem do Trabalho .Possui graduação em Bacharelado em Enfermagem pela Fundação de Ensino Superior de Olinda.

Jocelma Almeida Rios - Doutora em Difusão do Conhecimento pela UFBA, Mestre em Redes de Computadores, Especialista em Projeto de Desenvolvimento de Aplicações. Atualmente, é professora de Computação, na área de Engenharia de Software, e do mestrado em Educação Profissional, no IFBA.

Lynn Rosalina Gama Alves -,Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2. Doutora e mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia. Pós-doutorado na área de Jogos eletrônicos e aprendizagem pela Università degli Studi di Torino, na Itália. Atualmente é professora e pesquisadora do SENAI -CIMATEC- Departamento Regional da Bahia (Núcleo de Modelagem Computacional) e da Universidade do Estado da Bahia.

Leandro Brito Santos - Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial pelo CIMATEC. Especialista em Arquitetura de Software e Convergência de Mídias pela UNIJORGE. Graduado em Sistemas de Informação pela Estácio FIB. Professor Assistente da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB e membro do Grupo de Pesquisa Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação e Saúde - TICASE.

Marcela Fernandes Peixoto - Mestre em Educação pelo Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).Atualmente é professora do Centro de Educação - CEDU/UFAL.

Maria Aurea Caldas Souto - Doutoranda em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia – UFBA. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Professora Assistente da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNCISAL. Membro fundador da Academia Alagoana de Educação - ACALE.

Maria Consuelo D´Almeida Nuñez Filha - Mestre em Tecnologias em Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Pós graduada em MBA- Gestão Hospitalar pela Universidade Castelo Branco / Atualiza e Atualmente é Docente na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) e Coordenadora de Cursos de Pós Graduação e Extensão em Fisioterapia do Grupo Atualiza.

Matheus Lyra Romero - Estudante do curso de Medicina da Universidade Federal Fluminense. Atualmente é monitor da disciplina EPI i - bioestatística do Curso de Medicina da Universidade Federal Fluminense. E também é voluntário no grupo de pesquisas de ASMA-HUAP (UFF).

Rafael André Barros - Doutorando em Educação pela UV-ES. Mestre em educação - UFAL. Docente do Centro de Educação a Distância (CED) da Universidade estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL), da Universidade Aberta do Brasil (UAB/UFAL) e da Faculdade Maurício de Nassau.

Rosana Vieira Albuquerque - Doutoranda em Modelagem Computacional pelo SENAI CIMATEC). Mestre em Avaliação de Tecnologias em Saúde pela UFBA/ISC/INCT-CITECS. No Centro Universitário SENAI CIMATEC, é docente da pós-graduação e da graduação.

Sandra Brignol - Doutora em Saúde Pública pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Mestre em Saúde Coletiva pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Atualmente é professora Adjunta de bioestatística no Departamento de Epidemiologia e Bioestatística do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal Fluminense.

Tâmara Bárbara Silva Gomes - Mestre em Tecnologia em Saúde pela EBMSP. Pós-graduada em Fisioterapia Dermatofuncional pela Universidade Gama Filho e em Fisioterapia em Uroginecologia e Obstetrícia pela Faculdade Redentor. Docente da Universidade Salvador (Unifacs).

Tereza Kelly Gomes Carneiro - Doutora em Difusão do Conhecimento pela UFBA. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Alagoas. Líder do Grupo de Pesquisa Tecnologias Aplicadas à Educação e Saúde - Ticase. Membro da Câmara de Avaliação e Assessoramento em Ciência, Tecnologia e Inovação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas área de conhecimento multidisciplinar.

Vagner Herculano de Souza - Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe. Diretor Geral da Estácio Alagoas. Professor Efetivo da UNCISAL - Universidade de Ciências da Saúde do Estado de Alagoas.

Valter de Senna - Pós-doutorado em Probabilidade e Estatística pela University of Southampton. Doutorado e Mestrado em Pesquisa Operacional - University of Southampton. Atualmente é Professor Adjunto do SENAI Cimatec e docente do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial.

William de Souza Santos - Mestre e Doutor em Física da Matéria Condensada pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, é professor, classe adjunto - A nível 1 da Universidade Federal de Uberlândia / Monte Carmelo.

Este é o terceiro volume da Série Ticase em Debate Publicação do Grupo de Pesquisa Tecnologias Aplicadas à Saúde e Educação que tem por objetivo colaborar com estudos e pesquisas do uso das tecnologias aplicadas à saúde e educação. Esta edição traz um importante avanço para a Série, pois parte dos artigos aqui apresentados foram selecionados através de edital público realizado pelo Ticase, em que os artigos foram avaliados por especialistas externos, em sistema de Blind Double Review. A primeira parte da obra destinada a discussões sobre Tecnologias aplicadas à saúde apresenta sete artigos. A segunda parte composta por seis artigos volta-se as discussões de tecnologias aplicadas à saúde.

ISBN: 978-85-67562-21-6



9 788567 562216



UNCISAL
Universidade Estadual de
Ciências da Saúde de Alagoas



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Bahia