

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

desafios e perspectivas
na integração academia e mercado



Jonas de Medeiros
Rafael Alberto Gonçalves
Organizadores



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

T251 Tecnologias da informação e comunicação: desafios e perspectivas
1.ed. na integração academia e mercado / [org.] Jonas de Medeiros,
 Rafael Alberto Gonçalves. - 1.ed. - Curitiba, PR: Bagai, 2020.

ISBN: 978-65-87204-61-1

1. Ensino profissional e tecnológico. 2. Demanda mercadológica.
3. Interdisciplinaridade. 4. Tecnologia da informação e comunicação.
I. Medeiros, Jonas de. II. Gonçalves, Rafael Alberto.

10-2020/40

CDD 378.013

CDU 377

Índice para catálogo sistemático:

1. Ensino profissional e tecnológico: Interdisciplinaridade
2. Demanda mercadológica: Tecnologia da informação e comunicação

<https://doi.org/10.37008/978-65-87204-61-1.20.10.20>

Jonas de Medeiros
Rafael Alberto Gonçalves
(Organizadores)

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

desafios e perspectivas na integração
academia e mercado



O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

Editor-Chefe Cleber Bianchessi

Revisão Os autores

Projeto Gráfico Giuliano Ferraz

Conselho Editorial

Dr. Adilson Tadeu Basquerote - UNIDAVI
Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOCHAPECÓ
Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA
Dra. Andréia de Bem Machado - FMP
Dr. Antonio Xavier Tomo - UPM - MOÇAMBIQUE
Dr. Ademir A Pinhelli Mendes – UNINTER
Dra. Camila Cunico – UFPB
Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI
Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC
Dr. Ernane Rosa Martins - IFG
Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC
Dr. Juan Eligio López García - UCF-CUBA
Dra. Larissa Warnavin – UNINTER
Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM
Dr. Marciel Lohmann – UEL
Dr. Márcio de Oliveira - UFAM
Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR
Dra. María Caridad Bestard González - UCF-CUBA
Dr. Rogério Makino – UNEMAT
Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS
Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO
Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED
Dr. Tiago Eurico de Lacerda – UTFPR
Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO - MOÇAMBIQUE
Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT
Dr. Yoisell López Bestard- SEDUCRS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
Jonas de Medeiros Rafael Alberto Gonçalves	
DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA INTEGRAÇÃO ENTRE A ACADEMIA E O MERCADO: UM OLHAR PARA A DEPENDÊNCIA TECNOLÓGICA.....	10
Jonas de Medeiros Rafael Alberto Gonçalves	
ESTUDO PARA APLICAÇÃO DE IDS BASEADO NA DETECÇÃO DE ATAQUES DE REDE NO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE -CÂMPUS BRUSQUE.....	19
Roger Robson dos Santos Jackson Mallmann	
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA E ACESSIBILIDADE INFORMACIONAL E COMUNICACIONAL NO CONTEXTO REMOTO.....	30
Joseana Costa Lemos Thelma Helena Costa Chahini	
A INTERDIÇÃO DO USO DA INTERNET COMO EXPRESSÃO DOS SENTIDOS DOMINANTES NA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA DO CEFFA DE JI-PARANÁ: NORMATIZANDO CONDUTAS	42
Alberto Dias Valadão Margarida Arcari	
INTERDISCIPLINARIDADE E TECNOLOGIA: UMA ABORDAGEM PARA APLICAÇÃO EM TRABALHOS ACADÊMICOS	57
Ademir Camillo Junior Juçara Murara Machado Lopes Scheid Márcio Luís Kroth Nathanael Kusch Brey	
AMBIENTE PARA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO COM APOIO DIALOGADO POR ASSISTENTES INTELIGENTES	77
Renato de M. Santos Crediné Silva de Menezes	

UMA METODOLOGIA SIMPLES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	93
José Gladistone da Rocha Carlo Kleber da Silva Rodrigues	
O LUGAR DA PRODUÇÃO DOCENTE EM UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL	108
Rodrigo dos Santos França	
NOVAS DEMANDAS DE MERCADO E EDUCAÇÃO GERADAS PELA CRESCENTE TECNOLOGIA	121
Renata da Paixão e Silva	
A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA: PROCESSOS E DESAFIOS	130
Gisela I.W. Streck Stélio João Rodrigues	
ERROS SUTIS, GRANDES IMPACTOS: IDENTIFICANDO FRAGILIDADES EM PLANILHAS ELETRÔNICAS	143
Jonas de Medeiros Rafael Alberto Gonçalves	
SOBRE OS ORGANIZADORES	165

APRESENTAÇÃO

O presente livro buscou reunir estudos que versassem sobre a construção de uma relação entre o ambiente acadêmico, seus conteúdos curriculares e metodologias com o mercado de trabalho, nos mais variados segmentos empresariais sendo exitoso em seu propósito, visto que as produções nele contidas, relacionaram as Tecnologias da Informação e Comunicação com diferentes práticas pedagógicas voltadas à formação de profissionais aptos às demandas mercadológicas com criticidade e competência.

Os capítulos propiciam um olhar apurado para com o uso das tecnologias disponíveis, reunindo um relevante compêndio de estudos, vivências e experiências que levam você leitor a uma proveitosa reflexão sobre os benefícios, desafios e perigos do uso irracional das tecnologias da informação e comunicação tanto no ambiente acadêmico quanto no mercado profissional.

Nesse sentido, o capítulo: “**Desafios e Perspectivas na Integração entre a Academia e o Mercado: um olhar para a dependência tecnológica**” dos autores Jonas de Medeiros e Rafael Alberto Gonçalves o qual se configura como um breve release introdutório para com as tecnologias da informação e comunicação trazendo um outro olhar sobre a construção das relações existentes entre a acadêmica e o mercado de trabalho (ou o mercado profissional).

Em seguida o capítulo: “**Estudo para Aplicação de IDS baseado na Detecção de Ataques de Rede no Instituto Federal Catarinense - Câmpus Brusque**” dos autores Roger Robson dos Santos e Jackson Mallmann aborda o crescimento na usabilidade e aplicabilidade das redes de computadores em relação às vulnerabilidades de segurança em equipamentos de informática utilizando os algoritmos *Decision Table*, *J48* e *Naive Bayes* e que foram aplicados no dataset KDDCUP’99 para identificação de ataques computacionais.

Já no capítulo: “**Biblioteca Universitária e Acessibilidade Informatical e Comunicacional no Contexto Remoto**” das autoras Joseana

Costa Lemos e Thelma Helena Costa Chahini nos apresenta uma pesquisa documental aliada a avaliação do site da biblioteca pesquisa durante o projeto “Movimento web para todos” bem como os resultados da observação direta dos serviços disponibilizados pela web da biblioteca com o qual fundamentam e estruturam suas análises.

E com relação ao Capítulo: **A Interdição do uso da Internet como Expressão dos Sentidos Dominantes na Pedagogia da Alternância do CEFFA de Ji-paraná: Normatizando Condutas**” dos autores Alberto Dias Valadão e Margarida Arcari buscou apresentar o modelo de educação fundamentado na Pedagogia da Alternância e que foi utilizado na escolarização dos filhos de agricultores em Ji-Paraná em fevereiro de 1991.

No capítulo: “**Interdisciplinaridade e Tecnologia: uma Abordagem para Aplicação em Trabalhos Acadêmicos**” dos autores Ademir Camillo Junior, Juçara Murara Machado Lopes Scheid, Márcio Luís Kroth e Nathanael Kusch Brey é proposta a adoção de um modelo estruturado e interdisciplinar com vistas a auxiliar na orientação e na elaboração de trabalhos acadêmicos de forma estruturada.

Com o capítulo: “**Ambiente para Aprendizagem de Programação com apoio Dialogado por Assistentes Inteligentes**” dos autores Renato de M. Santos e Crediné Silva de Menezes nos é apresentado o uso do suporte computacional, concebido para monitorar, analisar e atender as dúvidas dos alunos, para minimizar o esforço e o tempo dedicado pelo professor no atendimento das dificuldades dos alunos.

No capítulo: “**Uma Metodologia Simples para Avaliação da Qualidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Educação a Distância**” dos autores José Gladistone da Rocha e Carlo Kleber da Silva Rodrigues é apresentado uma proposta fundamentada por meio de uma revisão da literatura considerando estudos de caso reais como base para proposição de uma nova metodologia avaliativa para esses ambientes.

Sendo que no capítulo: “**O Lugar da Produção Docente em uma Organização Não Governamental**” do autor Rodrigo dos Santos França, busca apresentar produtos técnicos resultantes da pesquisa aplicada na Associação Profissionalizante do Menor de Belo Horizonte (ASS-

PROM) a qual é voltada a formação de jovens em situação de vulnerabilidade social.

Já no capítulo: “**Novas Demandas de Mercado e Educação Geradas pela Crescente Tecnologia**” da autora Renata da Paixão e Silva é construído um importante raciocínio sobre a expectativa do mercado quanto ao modelo de profissional e como as instituições educacionais estão, ou deveriam estar preparando seus estudantes para esta demanda.

No capítulo: “**A Educação à Distância: Processos e Desafios**” os autores Gisela I. W. Streck e Stélio João Rodrigues levantaram subsídios para uma avaliação qualitativa dos cursos de EaD efetivados por estudantes de graduação e professores tutores, de Instituições de Ensino Superior (IES).

Por fim, encerrando este livro, temos o capítulo: “**Erros Sutis, Grandes Impactos: Identificando fragilidades em planilhas eletrônicas**” dos autores Jonas de Medeiros e Rafael Alberto Gonçalves o qual apresenta o resultado do trabalho de pesquisa dos autores na identificação de erros, inconsistências e fragilidades das ferramentas disponibilizadas no mercado e adotadas em ambiente acadêmico para o trabalho com planilhas eletrônicas de cálculo.

Dessa forma, o presente livro atinge seu objetivo de trazer novos olhares e diferentes formas de entender e desenvolver o relacionamento interdependente que existe entre a Academia, formadora de uma sociedade crítica e um mercado ávido por profissionais nos mais diversos segmentos.

Assim, desejamos uma boa leitura.

**Jonas de Medeiros
Rafael Alberto Gonçalves**

DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA INTEGRAÇÃO ENTRE A ACADEMIA E O MERCADO: UM OLHAR PARA A DEPENDÊNCIA TECNOLÓGICA

Jonas de Medeiros¹
Rafael Alberto Gonçalves²

INTRODUÇÃO

O presente capítulo configura-se como um breve release introdutório sobre as tecnologias da informação e comunicação o qual tem por finalidade trazer um outro olhar sobre a construção das relações existentes entre a acadêmica e o mercado de trabalho (ou o mercado profissional) tendo por plano de fundo as mais variadas áreas do conhecimento e/ou os mais diversos segmentos profissionais, afinal, está se abordando a sutil relação entre a formação e a absorção de acadêmicos/profissionais.

Para tanto, os autores concentraram seu olhar neste recorte de seus estudos no que tange a construção de um compêndio inicial de elementos teóricos que possibilitem um ensaio crítico-reflexivo para com as relações pedagógicas empregadas na formação profissional, aquela formação que se configura como sendo diferenciais competitivos de um mercado voraz por resultados. Não por menos que a:

[...] sociedade vem passando por profundas transformações, principalmente, oriundas das mudanças tecnológicas. A cada dia observa-se um crescente aumento nos dispositivos móveis sendo comercializados e utilizados, como caso dos smartphones. Já que a vida cotidiana da sociedade está relacionada com o uso diário de algum aplicativo, seja para o lazer, a comunicação ou trabalho (SILVA, MACHADO, BEHAR, 2020, p. 189)

¹ Mestre em Educação pela Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. Professor Universitário.

² Mestre em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau - FURB. Professor Universitário.

Esse mercado que fornece abundantemente recursos tecnológicos dos mais variados, incluindo desde ferramentas de trabalho as quais são facilitadores do cotidiano social até aplicações voltadas ao entretenimento e ao relacionamento. Este mercado anseia cada vez mais por uma mão-de-obra qualificada e versada em tecnologias mais robustas e inovadoras do que aquelas que o próprio mercado disponibiliza. A partir dessa interdependência entre capacitação (fornecida pela academia) e capacidade (fornecida pelo mercado) é que se desenvolve este outro olhar, construído pelos autores a partir de seus estudos com as tecnologias educacionais e a cultura tecnológica.

Para tanto, será ainda apresentada uma abordagem sobre a crescente dependência tecnológica tão nociva às liberdades em sociedade em constante aprimoramento. Tendo assim, por objetivo, propiciar uma proveitosa reflexão sobre os benefícios, desafios e perigos para com o uso irracional das tecnologias tanto em ambiente acadêmico (envolvendo instituições, docentes e discentes) quanto no mercado profissional.

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS RELAÇÕES SÓCIO-ACADÊMICAS

Medeiros e Baldin (2014) defendem que relacionar as tecnologias humanas que são empregadas em ambiente acadêmico com o contexto sócio-mercadológico ao qual o indivíduo (discente ou docente) está inserido não só é parte dos princípios fundamentais da academia, como também é parte de sua razão de existir, afinal, não está mais se tratando de uma relação entre profissional e aprendiz (como nos idos primórdios da sociedade), está se tratando sim, de uma formação holística de grupo sobre determinado campo do conhecimento, onde um dos objetivos também é a convivência em sociedade. Sendo que esse marco relacional (academia / mercado) é resultado de uma cultura interdependente entre a sociedade e o desenvolvimento tecnológico, a partir do qual aprimoram-se os indicadores e os fomentadores de uma qualidade de vida plena, advinda das facilidades e do equilíbrio entre o ser humano com o meio no qual está inserido.

Dessa forma, quando abordamos aquelas ferramentas ligadas às tecnologias da informação e comunicação (popularmente reconhecidas pela sigla TIC) esta relação, tecnologia-sociedade, beira a redundância, pois nossa sociedade está contextualmente impregnada pela conectividade advinda das tecnologias digitais/virtuais, propiciando acesso a todo tipo de informações de forma global e em tempo real.

Entretanto, para se compreender adequadamente a relação entre o mercado e a academia quanto a sua construção tecnológica é preciso primeiro delimitar quais os conceitos e os conhecimentos que estão sendo abordados neste capítulo. Lembrando que, muitos dos atores envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem acabam por não considerar as raízes histórico-sociais que motivaram o próprio surgimento das instituições de ensino, quanto mais a relação íntima e indissolúvel entre a academia e o mercado (no caso das TIC's).

Quando observa-se uma instituição de ensino e sua conexão com o meio social no qual esta encontra-se inserida, tende-se a construir a análise a partir de um lugar de fala, ou seja, a percepção da utilidade da academia é moldada pela área de formação ou atuação de seu observador.

Por exemplo, quando compararam-se os olhares de docentes de disciplinas humanas, sociais, exatas, históricas, técnicas, filosóficas entre outras, cada um sobrepõe um olhar íntimo quanto a finalidade da instituição. Enquanto uns veem a academia como formadora de uma massa técnica especializada para atender as demanda de um mercado competitivo e exigente, outros a veem como uma formadora de cidadãos crítico-reflexivos aptos a pensar a sociedade de acordo com posicionamentos ideológicos que em nada dialogam com suas necessidades, visto que a realidade não é facilmente transcrita e/ou traduzida em simples ideais, mas sim, a realidade é o resultado de um esforço social (individual ou coletivo).

Para tanto, é necessário observar que em sua concepção inicial, as instituições de ensino surgiram da necessidade de se transmitir conhecimentos entre indivíduos do agrupamento. Esses conhecimentos variam desde simples técnicas, processos, tecnologias até raciocínios e

filosofias que, considerados importantes, levariam a sociedade a novos níveis de desenvolvimento. Essa utilidade nata para uma instituição de ensino, a de transferir saberes em prol do aprimoramento da sociedade, principalmente humana, também é aplicável às tecnologias desenvolvidas ao longo de nossa história, portanto:

[...] é preciso limpar concepções de mercado sobre o tema tecnologia, como por exemplo o pré-conceito de que a tecnologia é apenas o que é inerente ao digital / virtual para então ser possível entender que, em seu conceito mais puro, tecnologia é tudo aquilo que um ser vivo (seja individual ou coletivamente) adota para ampliar as suas capacidades físicas naturais, atribuindo a ele um ganho de capacidade, potência e eficiência. (MEDEIROS, 2017, p. 114)

Torna-se também fundamental assimilar a compreensão de que quando está se abordando a tecnologia, não está se restringindo este conceito à aquela tecnologia exclusivamente advinda da virtualização/informatização dos processos envoltos na construção dos saberes ou na produção de produtos e serviços mercadológicos (de consumo), trata-se sim, de um conceito mais amplo e, portanto, de maior alcance do que apenas as relações informatizadas que tanto tem concentrado esforços de pesquisadores. Nesse sentido, rememorando:

Entende-se assim, que toda forma de ampliação da capacidade orgânica através de ferramentas concebidas e pensadas para esta finalidade, pode ser tida como uma ferramenta tecnológica, desde as roupas adotadas para proteção ou adorno, até a mais alta tecnologia empregada no processamento dos mais modernos computadores, que substituem a imprecisão do raciocínio humano, tudo é tecnologia em algum grau ou forma, sendo considerado inovador em algum dado momento da história da humanidade. (MEDEIROS, 2017, p. 115)

Esse aprimoramento descrito por Medeiros (2017), o qual é definição base para o conceito de Tecnologia tem por objetivo primário neste estudo o fortalecimento das sociedades humanas através do

compartilhamento de conhecimentos, em especial aqueles relacionados com a tecnologia. Este compartilhamento somente é possível com o atual advento da comunicação globalizada em períodos de paz e desenvolvimento global, visto que a liberdade científica, o livre comércio e a troca de informações através da rede mundial de computadores pode e deve ser utilizado como ferramenta viabilizadora da formação e atuação profissional. Sendo necessário pontuar que, não fazem parte deste compartilhamento global de informações, por óbvio, os segredos tecnológicos estratégicos, em especial aqueles patenteados e aqueles destinados a supremacia militar. Infelizmente, conforme o dito popular, nem tudo são flores neste processo de interação e sim, dependência tecnológica.

Construir as bases críticas necessárias ao fortalecimento das sociedades humanas tem se tornado cada vez mais difícil e na contemporaneidade, a inserção tecnológica no ambiente acadêmico se prova um desafio adicional, principalmente no que tange a competição entre o aprofundamento dos saberes e suas respectivas construções no fundamento social e profissional. (MEDEIROS e GONÇALVES, 2018, p. 50)

Ao mesmo tempo em que a tecnologia é um fator de competitividade em nossa sociedade, a dependência do advento tecnológico nos enfraquece enquanto indivíduos, tornando-o portador apenas do imediatismo e, com ele, o acesso a conhecimentos superficiais. Para se contornar esse problema é preciso equilibrar o uso de ferramentas com a reflexão em profundidade, sendo que sua adoção:

[...] comprehende o uso de diferentes recursos tecnológicos com a função de que este se sinta ativo e seguro digitalmente em seu processo de aprendizagem. A fluência objetiva construir competências em um nível mais complexo, o sujeito é fluente quando consegue ir além da comunicação e busca de informações, por exemplo (SILVA, MACHADO, BEHAR, 2020, p. 202)

Tendo por base o exposto por Silva, Machado e Behar (2020) é que a análise de Claveria (2018) ganha sentido em nosso contexto sócio-tecnológico, contexto esse no qual a relação entre a formação acadêmica e a atividade profissional torna-se evidente, haja visto que a academia existe para construção dos indivíduos para a sociedade (o que compreende o mercado de trabalho). Assim:

Tal vez, lo que mejor define el cambio de siglo sea la actitud que se tiene frente al conocimiento, si se quiere aceptar que el conocimiento ha devenido en información. En efecto, todo aparece como información, un dato, un hecho, un accidente, pero cuya validez e importancia es descartable; así tan rápido como surge se convierte en algo obsoleto. La temporalidad y la obsolescencia son dos criterios principales que suelen determinar la vitalidad del conocimiento que se promueve a través de las redes en la internet. (CLAVERIA, 2018, p. 14)

Realmente, a melhor definição para a virada do século é a atitude do ser humano em relação ao conhecimento e a forma com que este se confunde com a informação herdando sua brevidade. Tão rápida quanto emerge, este mesmo conhecimento se torna obsoleto, ou seja, quanto maior é o esforço e quanto mais tempo se dedica na construção de um conhecimento o qual emerge a partir de informações diversas, mais enraizado e denso este mesmo conhecimento se torna no íntimo do consciente humano. E é essa solidez nos saberes que foi comprometida pela conectividade e celeridade na aquisição de informações. Ao mesmo tempo em que o conhecimento se torna raso e sem profundidade, ele também se torna obsoleto, apenas agravando a dependência humana para com as tecnologias.

Claveria (2018) constrói bem este argumento, definindo que a temporalidade e a obsolescência são os principais critérios que determinam o ciclo de vida do conhecimento em virtude da conectividade contemporânea. Constatando-se, infelizmente, que está se construindo uma sociedade cada vez mais imediatista e, ao mesmo tempo, sem profundidade ou robustez nos saberes, tudo é muito facilmente acessado

na internet e fricamente absorvido pelo discente, tornando este um profissional igualmente dependente da conectividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se abordar neste capítulo um constructo teórico-conceitual mínimo para início deste debate, teve-se por objetivo instigar docentes, discentes e profissionais de mercado na busca de novas pesquisas e novos caminhos acadêmicos os quais tem por objeto atender as necessidades mercadológicas, especialmente quanto à adoção de elementos tecnológicos como diferencial competitivo e não apenas facilitador de processos.

Para tanto, buscou-se com este capítulo, dar a você leitor a compreensão de que a Tecnologia é sim um fator decisivo na tão disputada concorrência mercadológica que vivenciamos na contemporaneidade e que a capacidade de coleta, tratamento e entendimento de dados e informações complexas é o que diferencia atualmente empreendimentos considerados vitoriosos daqueles que nunca deixaram de ser apenas uma excelente ideia e nada mais do que isso.

De este modo, en la transición del siglo XX al siglo XXI, se reconoce que el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad actual está asociado a la aplicación y utilización del conocimiento científico en diferentes ámbitos y facetas. Este uso instrumental y práctico del conocimiento científico ha impactado en la vida humana y mejorando la calidad de vida de las personas; el desarrollo exponencial de la industria, ha aumentado las riquezas de las naciones; generando nuevos productos tecnológicos y bienes, como también profesiones, empleos y tendencias que se caracterizan por su novedad y consumo masivo (CLAVERIA, 2018, p. 14)

A transição do século XX para o século XXI descrita por Claveria (2018) apresenta a associação entre o desenvolvimento científico e tecnológico acadêmico e sua aplicação diferentes áreas de atuação junto a

sociedade (mercado), bem como ele discute em seus estudos o impacto dessa relação na qualidade de vida das pessoas, enquanto indivíduos.

Esse contexto que transpassa nacionalidades é comum a toda sociedade humana onde, quanto maior o facilitador, maior é a dependência desse facilitador com o passar das gerações. Basta observar a própria história da informática em que até bem pouco tempo atrás os computadores eram desenvolvidos em sua estrutura física e programados/implementados em sua aplicação lógica por pessoas de diferentes especialidades, quase que artesanalmente, hoje, para se desenvolver um computador é necessário outro. É a tecnologia criando tecnologia e na academia é a mesma realidade, antigamente tínhamos que desenvolver o raciocínio, a memória e a habilidade lógica para poder conjecturar as possíveis respostas aos questionamentos que se apresentaram, hoje basta consultar o celular que temos todas as respostas de que necessitarmos e em uma velocidade absurda, entretanto sem consistência alguma (não são poucas as vezes em que nos encontramos pensando que bastaria o mesmo celular ficar sem bateria que instantaneamente o indivíduo regressar sua capacidade cognitiva em séculos, tornando-se inapto a sociedade contemporânea). Portanto:

[...] muitos são os desafios para os professores, desde o planejamento de práticas pedagógicas que possa contemplar esse tipo de recursos, até forma de avaliação, interação e comunicação. Nesse sentido, é pertinente questionar quais as competências digitais necessárias para essa modalidade, assim como possibilitar a construção das mesmas por alunos de graduação (SILVA, MACHADO, BEHAR, 2020, p. 194)

Entretanto, apesar de existirem considerações quanto a dependência tecnológica, é inegável que em nossa sociedade hiperconectada e imediatista, quem não for habilitado será descartado. Sendo assim, é inegável o papel da academia na formação de cidadãos aptos ao mercado e a sociedade. haptos não apenas no uso tecnológico mas, acima de tudo, no raciocínio e na real construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- CLAVERIA, Alejandro Villalobos. **EL CONOCIMIENTO COMO PROBLEMA EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION.** In: CARRARA, Rosangela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Educação e Tecnologia na América Latina.** 1 ed. Florianópolis, SC: Contexto Digital Tecnologia Educacional, 2018.
- MEDEIROS, Jonas de. **A CONCEPÇÃO TECNOLÓGICA EM AMBIENTE ACADÊMICO.** In: CARRARA, Rosangela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Tecnologia Currículo e a Formação de Professores no Mercosul-Conesul.** 1 ed. Curitiba - PR: Editora CRV, 2017.
- MEDEIROS, Jonas de; BALDIN, Nelma. **TI Verde: Educação Ambiental e Sustentabilidade no Ensino Profissional e Tecnológico.** Curitiba - PR: Editora CRV, 2014.
- MEDEIROS, Jonas de; GONÇALVES, Rafael Alberto. **APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS EM AMBIENTE ACADÊMICO: Um Olhar Sobre O Uso De Planilhas Eletrônicas E Seus Impactos Sócio-mercadológicos.** In: CARRARA, Rosangela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Educação e Tecnologia na América Latina.** 1 ed. Florianópolis, SC: Contexto Digital Tecnologia Educacional, 2018.
- SILVA, Ketia Kellen Araújo da; MACHADO, Leticia Rocha; BEHAR, Patrícia Alessandra. **COMPETÊNCIAS DIGITAIS: um foco na M-Learning.** In: BIANCHESSI, Cleber. **CULTURA DIGITAL: Novas relações pedagógicas para Aprender e Ensinar.** Curitiba: Editora Bagai. 2020.

ESTUDO PARA APLICAÇÃO DE IDS BASEADO NA DETECÇÃO DE ATAQUES DE REDE NO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE -CÂMPUS BRUSQUE

Roger Robson dos Santos³
Jackson Mallmann⁴

INTRODUÇÃO

O crescimento na usabilidade e aplicabilidade das redes de computadores, tem tornado mais frequentes as vulnerabilidades de segurança em equipamentos de informática, onde os fabricantes desconhecem e dificilmente resolvem este tipo de situação. Com isso, torna-se indispensável a utilização de tecnologias como os Sistemas de Detecção de Intrusão (IDSs) em redes de computadores. Os IDSs são dispositivos que dispõem de técnicas de detecção de anomalias e ataques em redes. Por sua vez, nem sempre os IDS conseguem identificar todos os tipos de ataques de rede.

Com o passar dos anos diversas técnicas na segurança de sistemas foram descobertas. Tem-se tido um aumento nas pesquisas que envolvem identificação de ataques em rede. Dentre elas descreve-se o uso de Mineração de dados (*Data Mining*) como parte do processo de descoberta de conhecimento em KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), a qual tem o objetivo selecionar técnicas para buscar padrões de dados com a finalidade de buscas referidos a padrões relacionados a um dado interesse. Através de etapas exploratórias, interativas e cognitivas apresentam a definição do tipo de conhecimento a se buscar, um subconjunto de dados a pesquisar ou uma definição para mineração

³ Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Analista de Tecnologia da Informação Pleno da PUCPR.

⁴ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Professor no Instituto Federal Catarinense.

de dados, pré-processamento, interpretação dos padrões minerados e implantação do conhecimento descoberto.

Assim, o artigo apresenta um estudo que utiliza os algoritmos *Decision Table*, *J48* e *Naive Bayes* e que foram aplicados no dataset KDD-CUP'99 para identificação de ataques. Para experimentos, foi utilizado o *Dataset - KDDCUP'99*. Três algoritmos de decisão e raciocínio sob incerteza, a fim de melhorar a classificação de ataques e apresentar a melhor técnica de detecção de ataques de intrusão por meio de Mineração de Dados, visando comprovar que, este estudo pode ser utilizado na detecção de ataque em redes de computadores em conjunto com IDSs.

DESENVOLVIMENTO

Para facilitar o entendimento referente aos experimentos que foram realizados, será descrito alguns aspectos necessários para melhor compreensão, abordando também as ferramentas, técnicas e algoritmos de classificação. Além disso será também efetuado uma análise empírica entre eles, tendo como intuito selecionar um dos classificadores para obter o melhor modelo na aplicação.

CLASSIFICAÇÃO

Classificação é uma técnica de Mineração de Dados utilizada a fim de prever rótulos em classes categóricas (classes que possuem valores predefinidos), além disso, classifica (construindo um modelo) de dados em base ou conjunto de teste (CASTRO *et al.*, 2016) (BONCHEVA, 2007).

FERRAMENTA (WEKA)

O WEKA é um *software* livre desenvolvido na linguagem de programação JAVA. Ele permite a aplicação de técnicas de Mineração de Dados sob conjuntos de dados para que se possa encontrar padrões e tendências referente a ataques e não ataques de rede. Atualmente o WEKA está disponível nos sistemas operacionais (Windows, Linux e Mac OS) (WEKA, 2020), sendo que na Figura 01 exibe-se a tela inicial do *software*.



Figura 1. Weka

CONJUNTO DE DADOS

Junto ao *software* WEKA será utilizado o arquivo de formato padrão do *software* com a extensão ARFF. Para a realização dos experimentos foi utilizado um conjunto de dados de domínio público (*Dataset* - KDD-CUP'99) (KDDCUP, 1999). É um conjunto de dados correspondente a tráfegos de rede onde podem ser retirados fluxos para classificação de ataques rede.

DETALHAMENTO DA BASE

O Dataset KDDCUP'99 apresenta 42 atributos retirados do tráfego de rede, sendo eles: *Duration*, *Protocol_type*, *Service*, *Flag*, *Src_bytes*, *Dst_bytes*, *Land*, *Wrong_fragment*, *Urgent*, *Hot*, *Num_failed_logins*, *Logged_in*, *Num_Comprised*, *Root_shell*, *Su_attempted*, *Num_root*, *Num_file_creation*, *Num_shells*, *Num_access_files*, *Num_outbund_cmds*, *Is_hot_login*, *Is_guest_login*, *Count*, *Serror_rate*, *Rerror_rate*, *Same_srv_rate*, *Diff_srv_rate*, *Srv_count*, *Srv_serror_rate*, *Srv_rerror_rate*, *Srv_diffe_host_rate*, *Dst_host_count*, *Dst_host_srv_count* e *Dst_host_same_srv_rate*.

ALGORITMOS DE CLASSIFICAÇÃO

Será selecionado um algoritmo adequado para implantação do modelo com três classificações distintas. Realizando um estudo através da literatura em relação aos algoritmos de classificação. Os seguintes algoritmos podem prever uma visão *Decision Table*, *J48* e *Naive Bayes*.

ALGORITMO NAIVE BAYES

É uma técnica de aprendizado *Bayesiano* muito precisa, baseada no Teorema de *Bayes* para prever rótulos atribuídos em um conjunto de dados. Além disso é um algoritmo dos mais simples e utilizado em aprendizagem de máquina (JULISCH, 2002)

ALGORITMO C4.5 (J48)

J48 é um algoritmo utilizado no *software WEKA* e conhecido na literatura como *C4.5*. É utilizado na classificação onde muitas vezes é referenciado como classificador estático (QUILAN, 1993).

DECISION TABLE

Decision Table constrói um classificador a fim de avaliar subconjuntos de recursos usando a melhor pesquisa e pode utilizar validação cruzada para avaliação, assim usando um método vizinho mais próximo para determinar a classe de cada instância. É um método preciso para previsão numérica a partir de árvores de decisão (HO, 1998).

METODOLOGIA PROPOSTA

Primeiramente será realizado uma avaliação com auxílio do *software WEKA* para determinar o modelo de classificação a ser utilizado na aplicação, ou seja, metodologia experimental. Após a implementação do modelo na aplicação, extrair dados correspondentes a ataques de rede e trabalhar a base KDDCUP'99 para treino e uso em bases futuras de fluxo de rede. Para demonstrar melhor a realização dos experimentos, descreve-se na sequência a implementação dos algoritmos.

CENÁRIO DA PROPOSTA

Para melhor entendimento do cenário da proposta, destaca-se na Figura 2, a aplicação dos algoritmos de Mineração de Dados em conjunto com um sistema de IDS que verifica se o tráfego de rede como malicioso ou normal.

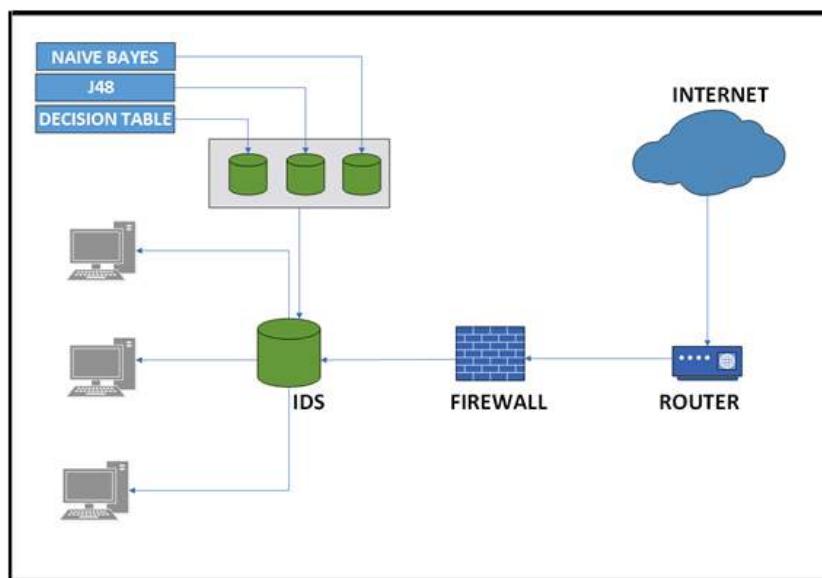


Figura 2. Representação dos algoritmos

PREPARAÇÃO DOS DADOS

A base a ser utilizada no projeto originalmente se encontra em formato “.dat”. Foi necessária uma conversão da base para extensão ARFF (separado por vírgulas) para a manipulação no software WEKA. Através do software foi realizado seleção dos atributos, a transformação, discretização e normalização dos dados, a fim de gerar cálculos estáticos e a realização da aplicação de técnicas de mineração de dados.

SELEÇÃO DOS ATRIBUTOS

Inicialmente através do *software WEKA* foi identificado valores que apresentam valores únicos e diferentes em até 0,1% se tornam relevantes na detecção de ataques. Foi necessário a remoção de alguns atributos, como: *land* (7) e *num_files_creations* (17). Foram atributos determinantes na identificação de ataques, sendo assim serão atributos mantidos na base, entretanto os atributos *num_outbung_cmds* (20) e *Is_hot_login* (21) foram removidos por apresentarem valores únicos e os atributos *urgente* (9), *root_shell* (14) e *su_attempted* (15) não ajudam diretamente influenciando padrões de identificação de ataque.

Outra fórmula utilizada foi a de Pearson (FILHO e JUNIOR, 2010) conforme a equação 1, afim de identificar correlação entre os atributos com o valor alto utilizando o algoritmo *binariza* os atributos qualitativos, e cada atributo é transformado em um vetor, cujas coordenadas são nominais e correlacionado com outro atributo através de um coeficiente de correlação que verifica se o valor é maior ou igual a 0,8 em relação a este atributo. Esta fórmula foi escolhida devido ser uma das fórmulas mais utilizadas para quantificar grau de associação linear entre duas variáveis quantitativas. Sendo assim quanto maior a proximidade do valor de 1 ou -1, maior será o grau de associação entre os atributos.

$$r = \frac{1}{n - 1} \sum \left(\frac{xi - X}{Sx} \right) \left(\frac{yi - Y}{Sy} \right)$$

Equação 1. Cálculo de Pearson

Com o coeficiente de relação dos atributos será possível através do auxílio do *software WEKA*, utilizar o algoritmo *Principal Components Analisys* (PCA). A fim de realizar um reconhecimento de padrões com os dados summarizados pelo PCA, além de diminuir a quantidade de dados utilizados no processo do KDD sem perder informações importantes. Para utilização do PCA é necessário que o mesmo seja aplicado em bases de dados grandes, pois o mesmo não pode interpretar os dados

visualmente detalhadamente, assim se faz necessário aplicar uma normalização de dados, após isso efetuar a aplicação do algoritmo, em seguida se é necessário summarizar os dados da interdependência de n variáveis, dessa forma será gerada uma matriz $n \times n$, próximo passo encontraremos auto vetores e autovalores da matriz de covariância, assim se encontra os valores dos componentes principais, sendo o auto vetor com maior autovalor associado ao componente principal da base de dados.

Após a apresentação de todos os passos do projeto, foi necessário a remoção de diversos atributos sendo eles *serror_rate* (24), *dst_host_srv_serror_rate* (39) e *svr_serror_rate* (29) atributos com alta correlação de dados com os atributos *dst_host_serror_rate* (38). Além destes, os atributos *same_srv_rate* (26) e *dst_host_srv_count* (33) pela alta correlação com o atributo *dst_host_same_srv_rate* (34). O atributo *num_root* (16) apresentou uma alta correlação com o atributo *num_comprised* (13). Os atributos *rerror_rate* (25), *srv_rerror_rate* (30) e *dst_host_srv_rerror_rate* (41) apresentaram alta correlação com o atributo *dst_host_rerror_rate* (40), e para finalizar os atributos, *srv_count* (28) e *dst_host_same_src_port_rate* (36) apresentaram alta correlação com o atributo *count* (23). Assim ficaram restando 26 atributos de um total de 42 para realização dos nossos testes.

TRANSFORMAÇÃO DE DADOS

A utilização do filtro *Normalize* aplicada através do *software* WEKA transformando os valores entre 0 e 1 nos atributos necessários descritos a seguir: *duration*, *num_access_files*, *count*, *wrong_fragment*, *hot*, *num_compromised*, *num_failed_logins*, *dst_host_count*, *num_shells* e *num_files_creations*, para finalizar a transformação dos dados precisamos utilizar o filtro *Discretize* para os atributos *src_bytes* e *dst_bytes* devidos serem atributos de valores contínuos e de grande amplitude.

RESULTADOS

Com os atributos preparados podemos chegar ao conhecimento final, sendo necessário definir técnicas de mineração de dados a serem

utilizados. O objetivo visa classificar pacotes de fluxos de rede de uma determinada rede de computadores, e assim definir, o modelo mais adequado para classificação de instâncias de ataque (Anomalia) e não ataque (Normal) de rede, sendo assim utilizaremos três algoritmos de classificação, sendo eles o *Naive Bayes*, *J48* e *Decision Table*.

Para realização da classificação em aprendizado de máquina, a base de dados foi dividida em conjuntos de treinamento e testes, sendo eles determinados com 70% para o conjunto de treinamento e 30% para conjunto de testes. Todos algoritmos foram processados no software WEKA utilizando o conjunto de dados da base. Segue abaixo a tabela com os resultados:

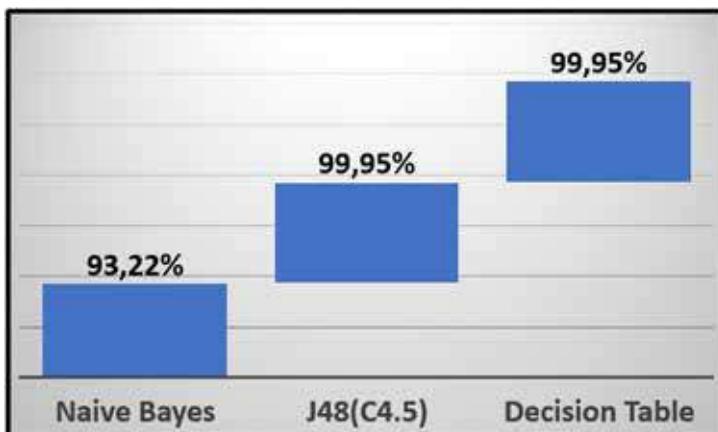


Figura 3. Resultados da Classificação

Os valores reais da base de dados foram comparados com o valor de saída do classificador que representa uma determinada classificação de ataque ou não ataque, na qual podemos observar a quantidade de classificações corretas e incorretas.

NAIVE BAYES

Os resultados do método *Naive Bayes*, obteve o resultado de 138.164 instâncias, correspondendo a 93,22% de precisão, enquanto incorreta-

mente foram classificadas 10.042 instâncias, correspondentes a 6,77% instâncias da base de dados conforme a Figura 4.

== Summary ==		
Correctly Classified Instances	138164	93.2243 %
Incorrectly Classified Instances	10042	6.7757 %
Kappa statistic	0.888	
Mean absolute error	0.0059	
Root mean squared error	0.075	
Relative absolute error	11.4186 %	
Root relative squared error	46.7231 %	
Total Number of Instances	148206	

Figura 4. Resultados Classificação do *Naive Bayes*

J48(C4.5)

Já no método *J48 (C4.5)*, o número de instâncias classificadas da maneira correta foram 148.139, correspondendo a 99,95% de precisão, enquanto incorretamente o algoritmo classificou 67 instâncias sendo elas correspondente a 0,04% conforme a figura 5.

Figura 5. Resultados Classificação do *J48 (C4.5)*

DECISION TABLE

Por fim o método *Decision Table* classificou 148.136 instâncias corretamente correspondendo a 99,95% de precisão, sendo incorretamente classificadas 70 instâncias que correspondem a 0,04% da base.

Figura 6. Resultados Classificação do *Decision Table*

DISCUSSÃO

Após a realização de todos os testes e classificações podemos apresentar o resultado, obtido para identificar o maior número de possíveis ataques ou não ataques de rede utilizando técnicas de mine-

ração de dados para detecção de intrusão em redes de computadores. Os resultados extraídos através deste estudo mostram que a técnica J48 é superior as demais técnicas de mineração com pouca diferença do *Decision Table* abordado no contexto do experimento. Sendo assim, através delas foram apresentadas a maior taxa de acerto da detecção de ataques ou não ataques.

Os resultados da maioria das bases demonstraram uma grande eficácia no modelo gerado nas bases e comparados com outros testes e treinos. Porém muitos fatores em bases dispersas podem influenciar no processo, como o volume de dados de um mesmo local, dados duplicados e ataques em um único local, sendo assim necessário a otimização do modelo.

CONSIDERAÇÕES

Neste trabalho são apresentados resultados de um estudo experimental, no qual foram abordadas técnicas *Naive Bayes*, *J48* e *Decision Table* no contexto de detecção de ataques em redes de computadores.

Através dos resultados obtidos foi mostrado uma superioridade da técnica J48 em comparação as demais técnicas utilizadas, a qual atingiu uma taxa de detecção superior em todos os tipos de classificação de ataque e não ataque. Devido ao modo de classificação utilizado no algoritmo isso ocorreu pelo fato da utilização de todas as instâncias da base de treinamento sempre que houver a necessidade de classificar uma nova instância, diferente de demais técnicas estudadas, onde classificam através de modelos probabilísticos determinados.

Para trabalhos futuros busca-se a possibilidade de ampliar as características de verificações através de identificação e classificação em tempo real, a fim de construir uma ferramenta que auxilie no mercado. Esperamos ainda que nossos experimentos aqui sirvam de apoio a futuras pesquisas que integrem outros atributos ao conhecimento de fluxo de dados em rede.

REFERÊNCIAS

- BONCHEVA, Vera Marinova. **Applying a data mining method for intrusion detection**, 2007.
- CASTRO, Leandro Nunes de; FERRARI, Daniel Gomes. **Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. 1a Edição. São Paulo: Saraiva, 2016.
- FILHO, Dalson Brito Figueiredo; JUNIOR, José Alexandre Siva. **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson**. Revista Política Hoje, v. 18, n. 1, 2010.
- HO, Tin Kam. **The random subspace method for constructing decision forests**. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, v. 20, n. 8, p. 830-846, 1998.
- JULISH, K. **Data Mining for Intrusion Detection**. Applications of Data Mining in Computer Security, Advances in Information Security, vol. 5, pp. 33–65, 2002.
- KDDCUP. **Kdd cup Data**. 1999. Disponível em <kdd.ics.uci.edu/databases/kdd-cup99>. Acesso em 15 de março de 2020.
- QUILAN, J. R. **C4.5: Programs for machine learning**. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
- WEKA. **Weka – Data Mining Machine Learning Software**. 2020. Disponível em: <www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>. Acesso em 15 de março de 2020.

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA E ACESSIBILIDADE INFORMACIONAL E COMUNICACIONAL NO CONTEXTO REMOTO

Joseana Costa Lemos⁵
Thelma Helena Costa Chahini⁶

INTRODUÇÃO

A informação para todos é um direito previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1988) e é fundamental numa sociedade democrática. Apesar disso, na prática, ainda há várias pessoas que são excluídas do processo comunicacional e informacional devido a inúmeras barreiras, dentre elas, as tecnológicas. Para as pessoas com deficiência a falta e/ou carência de acessibilidade na comunicação e na informação dificulta e/ou impossibilita o acesso aos bens e serviços a que todos têm direito.

Diante do cenário mundial de pandemia, causada pela *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19), a Biblioteca Universitária da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) iniciou remotamente, a partir do dia vinte e três de março de 2020, os atendimentos a seus usuários. O referido atendimento compreende a orientação das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), emissão de “nada consta”; “baixa de multa”; ficha catalográfica; acesso às bases científicas.

Sendo assim, o interesse por esta temática ocorre com vistas a contribuir com o processo de inclusão social e educacional de pessoas com deficiência e dar visibilidade aos direitos dos referidos usuários à acessibilidade informacional e comunicacional, conforme previsto pelo art. 2º da Lei 10.098/2000, que assegura, dentre outros, a acessibilidade como possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos,

⁵ Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação - PPGE/UFMA. Bibliotecária do Setor de Referência da Diretoria Integrada de Bibliotecas – DIB.

⁶ Pós-Doutorado em Educação Especial. Doutora e Mestre em Educação. Docente e Pesquisadora nos Programas de Pós-Graduação PPGE e PGCULT da UFMA. Professora Associada da UFMA.

edificações, transportes, **informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias**, e em outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Diante desse panorama, questionou-se se o atendimento remoto da Biblioteca Universitária da UFMA via web é acessível aos usuários com deficiência sensorial. Portanto, visando responder ao problema levantado, o objetivo geral deste estudo é analisar se o atendimento remoto da Biblioteca Universitária da UFMA pela web é acessível aos usuários com deficiência sensorial. Para isso, realizou-se uma pesquisa documental, avaliação do site da biblioteca pela organização “Movimento web para todos” e observação direta dos serviços disponibilizados pela web da biblioteca.

A WEB DA BIBLIOTECA DA UFMA E O ATENDIMENTO REMOTO AOS USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA SENSORIAL

A web por meio de seus portais virtuais é hoje uma das ferramentas mais utilizadas pelas instituições para a disponibilização das informações e, nesse cenário, em que as atividades presenciais foram suspensas como medida de isolamento social, a utilização de plataformas digitais torna-se um meio estratégico importante para a continuidade de seus serviços. Para poder manter sua missão, as bibliotecas intensificaram a oferta dos seus serviços e produtos por meio digitais.

Na biblioteca universitária da UFMA não foi diferente: a partir do dia vinte e três de março do ano corrente, as atividades biblioteconômicas começaram a ser realizadas exclusivamente na modalidade remota, serviços como: orientação da ABNT, emissão de “nada consta”, “baixa de multa”, ficha catalográfica através de correios eletrônicos oficiais da biblioteca, por meio do sítio <https://portais.ufma.br/PortalUnidade/dib/> foram divulgadas informações de comunicados sobre o prazo de devolução de material informacional emprestado, acesso gratuito a

plataformas (jurídicas e da saúde), tutorial de como acessar as bases de dados científicas, além de campanhas solidárias de cestas básicas para pessoas vulneráveis e roda de leitura virtual promovida pela biblioteca setorial do Centro de Ciências Humanas.

Vale destacar a iniciativa da Diretoria de Biblioteca (DIB) de criar o Instagram (DIB/UFMA) com o objetivo de apresentar aos usuários dicas essenciais para realização de pesquisa e impulsionar o acesso ao sítio da biblioteca. A Biblioteca da UFMA define que tem como expectativa de oferecer atendimento dinâmico e moderno aos seus usuários, com ênfase na acessibilidade e em serviços que privilegiam itens como rapidez e autonomia, oferecendo terminais de autoatendimento para empréstimo, devolução e renovação de títulos, por exemplo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2020a). Diante do exposto, contextualiza-se o atendimento remoto e o acesso às informações pelos usuários com deficiência sensorial, disponibilizadas pela web da biblioteca. Conforme a Diretoria de Acessibilidade (DACE), há um quantitativo de 106 discentes com deficiência sensorial na UFMA, dentre esses, 77 se encontram inseridos na categoria de deficiência visual e 29 na categoria de deficiência auditiva.

Dentre os vários obstáculos, um dos mais prejudiciais às pessoas com deficiência está relacionado ao acesso à informação, sendo, portanto, a preocupação atual garantir os princípios de acessibilidade, inclusive no espaço digital. Uma web acessível se encontra disponível às pessoas independentemente de suas limitações e diferenças, na qual as tecnologias digitais são meios que tornam a sociedade mais inclusiva (SOUZA, 2018).

A acessibilidade na web infere que os sites e portais sejam planejados de modo que todas as pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de maneira efetiva com as páginas. Quando há barreiras na interface, os usuários podem se sentir perdidos, insatisfeitos, perdendo tempo na busca do caminho desejado e, muitas vezes, sem sucesso no acesso à informação: “Sem acessibilidade na web, pessoas com deficiência e mobilidade reduzida perdem autonomia e precisam contar

com a boa vontade alheia para executarem tarefas simples e essenciais” (MOVIMENTO WEB PARA TODOS, 2017, não paginado).

Dessa forma, se faz necessário pensar em meios que possam contribuir para que todas as pessoas tenham oportunidades de acesso à informação, pois, quando se entende quais são as barreiras que dificultam o direito de ir e vir do usuário com deficiência e as suas pluralidades, torna-se mais fácil colocar em prática a acessibilidade de comunicação.

Nessa perspectiva, solicitou-se uma avaliação do site da UFMA e da biblioteca pela organização **Web Para Todos** com o intuito de verificar os pontos que precisam ser melhorados e, consequentemente, sanar as barreiras de acesso pelos usuários com deficiência sensorial. conforme se verifica na figura 1.

Figura 1 - Avaliação de acessibilidade dos sites da UFMA e da Biblioteca⁷

BIBLIOTECA		UFMA	
Navegação por teclado	SIM	Navegação por teclado	SIM
Links de atalho	SIM	Links de atalho	SIM
Descrição nas imagens	NÃO	Descrição nas imagens	A DESEJAR
Contraste de cores	SIM	Contraste de cores	SIM
Idioma da página	SIM	Idioma da página	SIM
Libras	A DESEJAR	Libras	A DESEJAR
Página de acessibilidade	SIM	Página de acessibilidade	SIM

Fonte: Sá (2020).

⁷ **audiodescrição da Figura 1:** Imagem em formato retangular com quatro colunas. Na parte superior, há duas barras vermelhas na horizontal escritas com letras brancas “biblioteca e UFMA”. A barra “biblioteca” apresenta duas colunas, a primeira com fundo branco e letres pretas e a segunda com letres brancas e com o fundo nas cores, verde, vermelho e amarelo. As informações nessas duas colunas estão da seguinte forma: navegação-sim, links de atalho-sim, descrição de imagens-não, contraste de cores-sim, idioma da página-sim, Libras-a desejar, página de acessibilidade-sim. A barra “UFMA” apresenta duas colunas, sendo a primeira com fundo branco e letres pretas e a segunda com letres brancas e com o fundo nas cores verde e amarelo. As informações nessas duas colunas estão da seguinte forma: navegação-sim, links de atalho-sim, descrição de imagens – a desejar, contraste de cores-sim, idioma da página-sim, Libras-a desejar, página de acessibilidade-sim.

Diante dos dados, verifica-se que a falta de comunicação por audiodescrição e pela Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) são os principais fatores que contribuem para que os sites da UFMA e da Biblioteca não estejam condizentes com o Art. 63. da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, no qual rege a obrigatoriedade de acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente (BRASIL, 2015).

No caso da biblioteca, foi detectada a inexistência da descrição de imagem. Sem essa audiodescrição os usuários com deficiência visual e com outras deficiências não conseguem fazer uma pesquisa eficiente nos acervos digitais da biblioteca. De acordo com Motta e Romeu Filho (2010, p. 36), define-se audiodescrição como:

[...] uma atividade de mediação linguística, uma modalidade de tradução intersemiótica, que transforma o visual em verbal, abrindo possibilidades maiores de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar. Além das pessoas com deficiência visual, a audiodescrição amplia também o entendimento de pessoas com deficiência intelectual, idosos e disléxicos.

A biblioteca deve garantir a acessibilidade tanto no espaço físico quanto no digital com a finalidade de tornar disponíveis os seus serviços e produtos a todos os usuários, levando em consideração as características de cada um para que a informação seja disseminada de forma democrática e acessível.

Entende-se que as informações ofertadas pelo site da biblioteca da UFMA precisam ser direcionadas para todo o público que faz parte do contexto universitário, no caso específico, os usuários com deficiência visual, pois, devido à falta de audiodescrição das imagens, não têm oportunidade de acesso, por exemplo, ao “tutorial de como acessar as bases científicas”, exemplificado na figura 2:

Figura 2 - Tutorial de acesso às bases científicas⁸



Fonte: Universidade Federal do Maranhão (2020b)

A Biblioteca tem que atentar ao disseminar as informações, pois é fundamental que a oferta dos seus serviços seja em múltiplos formatos para que atenda todo o seu público. É certo que o clichê “uma imagem vale mais que mil palavras” atende a necessidade de muitas pessoas, mas, aliada à audiodescrição garante a informação para todos. Como explicado por Sonza, Santarosa e Conforto (2008), caso haja a necessidade de disponibilização de arquivos em imagens, em *Portable Document Format* (PDF), inserir outros formatos, como TXT e/ou DOC, com todo o conteúdo não textual devidamente descrito/adaptado. Isso permite o acesso com navegadores textuais, além do entendimento completo de todos os elementos integrantes do arquivo por usuários com deficiência visual.

Como uma iniciativa plausível foi a criação do Instagram para o apoio nos serviços desenvolvidos pela biblioteca, possibilitando otimizar informações importantes para o embasamento no ensino do estudante. Assim, corroboram Pereira *et al.* (2019, p. 17) ao informar que “as redes sociais podem ter funções importantes no processo de aprendizado” e, mais uma vez, verifica-se a necessidade da audiodescrição nas pos-

⁸ **Audiodescrição da Figura 2:** Imagem em formato retangular. No canto esquerdo sobre o fundo vermelho, está escrita com letras brancas “Acesse de casa as bases científicas” e com letras amarelas “clique e veja o tutorial de acesso remoto” e mais abaixo aparece a tela de um computador com fundo vermelho e branco. No canto direito sobre o fundo branco, aparece a logo da UFMA e do portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

tagens, o que exclui os usuários com deficiência visual desse contexto informacional.

No que concerne aos usuários com surdez, a avaliação fica “a desejar” para a comunicação em Libras. Identificada tanto no site da UFMA quanto na biblioteca, implica que ainda há barreiras comunicacionais, no caso específico, cita-se: lentidão para abrir o programa VLibras; sinais que não representam a regionalidade maranhense e tradução em datilologias de muitas palavras para as quais já existem os sinais.

Para o usuário surdo o acesso à informação e comunicação implica especificidades que devem ser observadas para garantir a plena participação desse público na biblioteca. Neste sentido o Decreto n° 5.626, de 22 de dezembro de 2005 em IV, enfatiza que:

As instituições federais de ensino, de educação básica e superior, devem proporcionar aos alunos surdos os serviços de tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa em sala de aula e em outros espaços educacionais, bem como equipamentos e tecnologias que viabilizem o acesso à comunicação, à informação e à educação. (BRASIL, 2005, não paginado).

Quando a biblioteca promove a informação em diversos formatos, o potencial de usuário aumenta, tornando o espaço inclusivo, que acolhe e respeita a diversidade do seu público. Esse é justamente o objetivo: tornar o conhecimento acessível, ampliado e democratizado.

O momento atual de distanciamento físico desafia os bibliotecários a pensarem em práticas que desmistificam a invisibilidade do usuário com deficiência, visto que o acesso à informação proporciona aos referidos usuários saírem de um outro tipo de isolamento ocasionado pelo preconceito e discriminação. Conforme Santos (2020), as limitações que a sociedade impõe às pessoas com deficiência fazem com que elas se sintam em quarentena permanentemente, isto é, em distanciamento social. Assim, a biblioteca universitária, ao disponibilizar seus serviços por site acessível, em muito beneficia as pessoas com deficiência. No

que concerne às pessoas com deficiência sensorial, a **Web para Todos**, objetiva que:

Pessoas com baixa visão, que usam ou não programas ampliadores de tela não tenham dificuldade com o contraste, nem para identificar e clicar em hiperlinks, barras e botões ou para aumentar o tamanho das letras; **Pessoas cegas** que utilizam programas leitores de tela no computador navegam sem dificuldade pelos sites, preenchem formulários, acionam botões por meio de comandos do teclado e conseguem acessar, inclusive, as informações que estão em imagens por meio de textos da audiodescrição; **Pessoas com deficiência auditiva ou surdas** acessem informações em áudio e vídeo com transcrições, legendas e traduções em Libras.

Para que a biblioteca universitária se torne, verdadeiramente, acessível, é preciso que os bibliotecários sejam motivados, envolvidos nesse processo da inclusão e, sobretudo, treinados para dar conta de atender a diversidade, às necessidades de seus usuários com deficiência e, assim, contribuir na formação desses alunos.

Desse modo, apresentam-se algumas recomendações que podem nortear o bibliotecário no processo de inclusão dos usuários com deficiência sensorial: os hiperlinks dentro dos textos devem indicar o destino do *link*. Devem ser evitadas expressões como: “Clique aqui”, “Saiba mais”, “post”. As instruções são: “Acesse o site (nome do site)”, “Saiba mais no portal (nome do portal)”, pois as pessoas com deficiência visual navegam somente pelos links; todo conteúdo digital não textual deve conter descrição da imagem (fotos, ilustrações, tabelas, gráficos, gifs); há uma formula simplificada que direciona para audiodescrição: formato + pessoa + paisagem + contexto + ação; na audiodescrição a informação precisa ser direta, é necessário observar para não ter redundância (pleonasmo) na descrição, como, por exemplo, “a foto ilustra”; não fazem parte da descrição de imagens adjetivos que representam juízo de valor (bonito, feio, bom, mau etc.); os conteúdos em vídeo devem ter audiodescrição; todo conteúdo em vídeo com texto falado deve possuir versão legendada (para surdos alfabetizados em português);

além das legendas, é crucial que o conteúdo tenha, também, janela de Libras (preferencialmente com tradutor-intérprete) para surdos não oralizados; conteúdos em áudio (como podcasts) também devem ter transcrição em texto; os textos precisam ter uma estrutura mais simples, com frases e parágrafos curtos, ordem direta, voz ativa, sem figuras de linguagem ou termos pouco usuais.

Nesse período de quarentena, o ambiente virtual intensificou a oportunidade de “novos aprendizados e reflexões que nos levam a redescobrir nossas fragilidades e os nossos papéis dentro de uma sociedade” (MARTINS, 2002, p. 251). As *lives*, os webnários realizados pelas redes sociais, youtube, plataformas digitais favorecem a capacitação dos bibliotecários ao desenvolverem atitudes acessíveis na biblioteca.

Nesse sentido, destaca-se, a biblioteca universitária da Universidade Federal do Ceará (UFC) que apresentou através do youtube, no canal Seção de Atendimento à Pessoa com Deficiência (Biblioteca de Ciências Humanas (BCH) – UFC), *lives* com temáticas que contribuem no fortalecimento de uma biblioteca mais democrática. A bibliotecária Clemilda Santos disseminou informações pertinentes nas *lives* intituladas: “Audiodescrição na mediação da informação imagética: a atuação do bibliotecário”, “Políticas públicas de acessibilidade para bibliotecas”, “Acessibilidade à informação: relato de experiências no sistema de bibliotecas da UFC”, “Arte surda: múltiplos olhares”, “Biblioteca em ação na quarentena: recursos e serviços para estudantes com deficiência”.⁹ Como contextualiza Santos (2020), a pandemia e a quarentena estão a revelar possíveis alternativas às sociedades, para que se adaptem aos novos modos de viver e de conviver.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retornando ao objetivo primário deste estudo que foi o de analisar se o atendimento remoto da Biblioteca Universitária da UFMA pela web é acessível aos usuários com deficiência sensorial, verificou-se que,

⁹ Essas e outras *lives* estão disponíveis no site <https://www.youtube.com/channel/UC-gmZZRqRWlXH2glzT4GP5Q>.

dentre os atendimentos disponibilizados aos usuários, não se encontram contemplados os usuários com deficiência sensorial, no caso específico, usuários cegos ou com baixa visão; surdos ou com deficiência auditiva e usuários com surdocegueira.

O cenário de distanciamento social e/ou físico pode ser um impulso definitivo para que a biblioteca universitária se reconfigure em espaço que não permite a desigualdade e exclusão. Os usuários com deficiência sensorial não podem ser esquecidos nesse momento que exige uma rápida resposta da biblioteca no sentido de garantir, com segurança, a continuidade de suas atividades.

Diante do lema “A universidade que a gente quer”, a biblioteca universitária da UFMA possui relevante função no apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão por meio de seus acervos e serviços. Portanto, a acessibilidade plena tem que estar incluída nessa perspectiva do querer e, sobretudo, do fazer, visando à eliminação de barreiras em relação ao acesso informacional de estudantes com deficiência no ensino superior.

O acesso à informação é um direito social garantido constitucionalmente. Nesse sentido, cabe à biblioteca universitária da UFMA, criar serviços acessíveis aos usuários com deficiência sensorial, para que tenham acesso a todos os serviços prestados pela referida biblioteca.

Diante do exposto é primordial que a biblioteca universitária da UFMA promova políticas de acessibilidade à informação e comunicação, através de serviços e produtos que contemplem as especificidades e necessidades informacionais de seus usuários com deficiência. Sendo assim, as tecnologias digitais e assistivas promovem a autonomia dos usuários com deficiência nos espaços virtuais da biblioteca.

Espera-se que, a partir da compreensão de que todas as pessoas são iguais em direitos e que a sociedade deve ser igualitária, sejam buscadas melhorias para que ninguém se sinta excluído social, educacional e profissionalmente. Portanto, a biblioteca deve ser o espaço de inclusão, socialização e conhecimento, favorecendo a construção de uma sociedade mais justa, fraterna e cumpridora dos direitos humanos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 21 ago. 2020.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei N° 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei N° 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13146-6-julho-2015-781174-publicacaooriginal-147468-pl.html>. Acesso em: 21 jul. 2020.

MARTINS, Leoneide Maria Brito. O profissional da informação e o processo de mediação da leitura. In: CASTRO, César Augusto (org.). **Ciência da informação e bibliotecologia:** múltiplos discursos. São Luís: EDFAMA/EDUFMA, 2002.

MOTTA, Lívia Maria Villela de Mello; ROMEU FILHO, Paulo (orgs.). **Audiodescrição:** transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.

MOVIMENTO WEB PARA TODOS. **Os benefícios de um site acessível.** São Paulo; MWPT, 2017. Disponível em: <https://mwpt.com.br/acessibilidade-digital/beneficios/>. Acesso em: 26 maio 2020.

PEREIRA, Priscila Campos *et al.* Identificando práticas pedagógicas no Instagram: uma revisão sistemática. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 15, n. 2, p. 1-19, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/55543>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SÁ, Gabriela. **Avaliação do site.** Mensagem recebida por <jc.lemos@ufma.br> em 23 jul. 2020.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus.** Coimbra: Edições Almedina, 2020.

SONZA, Andréa Poletto; SANTAROSA, Lucila. CONFORTO, Débora. Ambientes Virtuais Acessíveis sob a perspectiva de usuários deficientes visuais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 19., Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: UFCE, 2008. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/690>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SOUSA, Rayane Bezerra de. **Biblioteca Pública Benedito Leite e acessibilidade na web**. 2018. 57 f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2793/1/RayanaSousa.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **Histórico da Biblioteca**. [2020a]. Disponível em: <http://portais.ufma.br/PortalUnidade/nib/paginas/pagina_estatica.jsf?id=121>. Acesso em: 15 ago. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Diretoria de Biblioteca. **Educação, trabalho, dedicação, mérito, reconhecimento, conquista**. São Luís, 10 jul. 2020b. Disponível em: <https://portais.ufma.br/PortalUnidade/dib/paginas/noticias/noticia.jsf?id=56599>. Acesso em: 29 jul. 2020.

A INTERDIÇÃO DO USO DA INTERNET COMO EXPRESSÃO DOS SENTIDOS DOMINANTES NA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA DO CEFFA DE JI-PARANÁ: NORMALIZANDO CONDUTAS

Alberto Dias Valadão¹⁰
Margarida Arcari¹¹

INTRODUÇÃO

A Formação em Alternância nasceu na França em 1935, a partir dos trabalhos de Abbé Granereau, cujo propósito era criar uma escola camponesa que não decantasse os valores da cultura urbana e tornasse os agricultores protagonistas de sua própria educação. Essa proposição, caracterizada pela articulação entre dois tempos distintos, mas intensamente orgânicos, o tempo-escola e o tempo-comunidade chegou ao Brasil em 1969 no Espírito Santo, sendo implantada através da iniciativa da Igreja Católica em 1989 em Rondônia.

Esse modelo de educação fundado na Pedagogia da Alternância, que tem como finalidade escolarizar os filhos de agricultores sem desvinculá-los da propriedade familiar teve início em Ji-Paraná em fevereiro de 1991. Surge, no interior do Estado, como uma alternativa ao modelo de organização curricular hegemônico, cuja referência é ver o outro, o sujeito do campo, como alguém a incluir, como identidades “incomuns” a serem sujeitadas.

Depois quase três décadas atuando no processo de escolarização e profissionalização de jovens (rapazes e moças), sendo até 2003 para o Ensino Fundamental e a partir de 2004 para Ensino Médio articulado com Educação Profissional Técnico em Agropecuária, a Formação em Alternância pode estar através das suas práticas sociais regulando as condutas dos

¹⁰ Doutor em Psicologia. Professor Adjunto da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – DACHS - Campus de Ji-Paraná/RO.

¹¹ Doutora em História. Professora aposentada da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Diretora da Faculdade Santo André – FASA.

jovens dentro do Centro de Formação Familiar por Alternância CEFFA¹², normalizando-as, produzindo identidades e diferenças naturalizadas, essencializadas. Este trabalho a partir do campo teórico dos Estudos Culturais Pós-Estruturalista¹³ que concebe a cultura como prática produtiva envolta em relações de poder, e da ideia de que as identidades hoje são cada vez mais fragmentadas e fraturadas, construídas ao longo dos discursos e na relação com as diferenças, em constante processo de mudança (Hall, 2012), objetivou compreender como os sujeitos têm sido produzidos pela Pedagogia da Alternância do CEFFA de Ji-Paraná¹⁴, mais especificamente pelas tecnologias digitais, cuja regulação se dá pelas chamadas Normas Internas, documento criado pelos monitores – como são chamados os professores - e pela Associação Promocional da Escola – responsável pela gestão -, que tem como se vê no Capítulo 1 - Da Apresentação, o intuito de contribuir para o bom funcionamento, relacionamento e crescimento de todo o grupo, onde todos se sintam responsáveis pelo andamento e desempenho das atividades internas da Escola.

Criadas em 2013, As Normas Internas, também chamadas pelos sujeitos da Escola de normas disciplinares, foram revistas pela Diretoria da Associação e aprovadas em Assembleia de Pais no início do ano de 2016 segundo a Coordenação Pedagógica, tendo como objetivo regular/ controlar a convivência na Pedagogia da Alternância, definindo o que o aluno pode e o que não pode fazer, estabelecendo-se, ainda, a punição para cada “infração”.

Não obstante, as Normas Internas serem compostas por 95 artigos, neste trabalho as análises recaíram a partir da entrevista semiestruturada e da observação do contexto escolar sobre os efeitos provocados

¹² Begnami e Burghgrave no Prefácio da Obra de Nosella (2014), afirmam que CEFFA é um nome genérico, formulado no Brasil em 2001, que busca articular e unir Escolas Famílias Agrícolas, Casas Familiares Rurais e Escolas Comunitárias Rurais.

¹³ Dado aos limites deste texto não faremos uma discussão sobre esse campo teórico, assim como sobre a Pedagogia da Alternância e a região onde a Escola está inserida. Trabalhos publicados recentemente como Valadão e Backes (2017, 2018, 2019) e Valadão (2019, 2020), dão conta desse encargo.

¹⁴ A pesquisa foi realizada no CEFFA de Ji-Paraná com 20 alunos dos 39 que em 2016 cursavam a 4^a série (como aparece nos documentos curriculares), e nove monitores dentre os 19 que exerciam a docência em 2016.

por esse artefato cultural na produção identitárias dos alunos, principalmente no que está estabelecido em três dos seus artigos. Sob as lentes dos Estudos Culturais Pós-Estruturalista que dá centralidade à cultura como produção (HALL, 2013), sinalizando que as investigações não requerem uma metodologia pronta, pois essa não preveria movimentos e deslocamentos, dado que as práticas sociais são múltiplas, cambiantes, as análises incidiram no que está aprovado e tem que ser cumprido no Art. 81 (p. 6), onde se lê que “Não será permitido, em hipótese nenhuma, ao aluno ficar com o celular nas dependências da escola (dormitório, pátio, salas...)”, no Art. 82 (p. 6), que “O aluno não poderá usar seu celular enquanto estiver na sessão escolar”, e no Art. 86 (p. 6), em que “O uso do celular da escola só será permitido para fins pessoais, com a presença e autorização da Secretaria...”.

O CEFFA, ao trabalhar tentando padronizar os alunos, desde o perfil de admissão até a conclusão, com os mesmos contornos, compartilha significados que vão forjando os sujeitos de acordo com os interesses manifestados nos documentos oficiais sob a responsabilidade dos monitores, sujeitos culturais também marcados pela cultura da Formação em Alternância. A forma como essa organização curricular controla, regula, governa (SILVA, 2013), faz com que os alunos desenvolvam práticas para além da normalização e hierarquização a partir das quais a Escola opera.

No tópico abaixo, discutimos que o tensionamento provocado pela interdição torna-se mais agudo quando os alunos, e somente eles, são proibidos de fazer uso dos celulares e acessar a internet no tempo-escola¹⁵. A forma como isso os afeta, produzindo-os como incapazes de lidar com as novas tecnologias, cria também possibilidades de romperem com a tentativa de uniformização, com o pretenso ideal de uma identidade homogênea no CEFFA, num contexto de internato. Assim sendo, dada à ambivalência da Pedagogia da Alternância essa produz identidades e diferenças sempre em movimento, de acordo com o momento e conforme o modo como é

¹⁵ Os alunos que estudam no CEFFA de Ji-Paraná, durante o ano, passam 10 sessões de 12 dias na escola em regime de internato (tempo-escola), e 10 sessões de 16 dias com a família (tempo-comunidade).

acionada, inclusive, no sentido de produzir identidades ineptas para o uso das novas tecnologias digitais, o que incidirá sobre a formação dos alunos para o pós-CEFFA como profissionais.

A PRODUÇÃO DOS SUJEITOS PELAS NORMAS INTERNAS DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA: IDENTIDADES VIGIADAS

A Pedagogia da Alternância em Rondônia tem no internato uma de suas características marcantes, isso porque, ao receber nos últimos anos alunos oriundos de 18 municípios, com a grande maioria residindo na zona rural, não haveria, segundo o diretor, possibilidade de eles retornarem às suas casas todos os dias. Para Nosella (2013), o internato é visto como condição existencial para uma autêntica reflexão, começando desde a primeira experiência na França, em 1935. “O regime de internato acostuma os jovens à vida comunitária, à discussão, ao trabalho de pesquisa, ao estudo individual e ao trabalho de equipe” (NOSELLA, 2013, p. 167).

Nessa relação de tempo integral com a Escola, alunos e monitores ocupam o espaço pedagógico marcado pelas relações de poder, em que cada grupo vai produzindo significados, de acordo com o lugar ocupado nessa arena cultural. Os alunos, por meio das posições de sujeitos que ocupam, vão atribuindo sentidos, que de alguma forma se tornam inteligíveis e produzem efeitos, a partir do lugar em que estão posicionados. Assim, a convivência passa a ser concebida como um processo regulador das ações coletivas, sendo para os alunos uma prática cultural constituinte de suas identidades no CEFFA.

Os alunos afirmam que “*o que eu mais gosto da EFA¹⁶ é do modo de convivência, principalmente entre os alunos*” (Débora¹⁷), “*a convivência*

¹⁶ A razão social do CEFFA de Ji-Paraná como aparece em seus documentos é Escola Família Agrícola Itapirema de Ji-Paraná, ou EFA-Itapirema. Os alunos e monitores se referem à Escola apenas como EFA. A Instituição está sob a responsabilidade administrativa e pedagógica da Associação Promocional da Escola Família Agrícola Itapirema de Ji-Paraná (APEFAIJIP). Criada em 1997, composta por pais de alunos e outros sujeitos do campo, é responsável pela gestão.

¹⁷ Diante da necessidade de assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, foi pedido a cada sujeito da pesquisa que escolhesse o pseudônimo pelo qual

é a parte da Pedagogia da Alternância que eu mais gosto” (Violeta). Ao valorizarem a convivência, num campo marcado pela luta por imposição dos significados, em que as famílias fazem um grande esforço para fixá-los (HALL, 2016), os alunos da Escola vão imprimindo novos sentidos nos que já estão circulando a mais tempo, fazendo com que os significados produzidos e materializados nas Normas comecem a derrapar, escorregar, deslizar.

Isso se dá a partir do momento em que as chamadas Normas Internas (2013) se afirmam como um dispositivo cedido pelos pais aos monitores para dizer aos alunos como devem comportar-se dentro da Escola. Como não participam da elaboração das Normas, visto que o Estatuto da APEFAJIP não lhes permite, os alunos partilham significados construídos no contexto educativo do CEFFA, como: “*Não gosto da forma como impuseram as normas aos alunos*” (Ney). Ou: “*É muito fácil fazer regras de convivência para os outros, queria ver se fosse para eles ficarem aqui como a gente fica, se elas seriam tão rígidas*” (Bruno).

Sendo a Escola uma arena de conflitos, os significados produzidos por alguns alunos como Rodrigues, que afirma serem as normas necessárias, como Violeta, que diz que os alunos devem obediência às normas, e como Laísmara que defende que são os alunos que devem adequar às normas, colocam-nos em colisão com os colegas, pois são vistos como bajuladores. Para referirem-se a esses alunos, os colegas utilizam termos como *puxa-sacos*, *baba-ovos*, *x-9* e outras denominações que mostram que há uma insatisfação com eles. Segundo alguns, tais alunos são capazes até de “entregar” os colegas para se darem bem dentro da Escola. Conversando com os monitores sobre os alunos acharem que há uma predileção por alguns estudantes, uma monitora concordou: “*Claro que tem alunos preferidos pelos monitores, são aqueles mais dóceis, fáceis de lidar, que não precisam ser vigiados*” (Vera).

Essa turbulência, essa intranquilidade e os estranhamentos provocados pela convivência na Escola mostram que, nas relações de poder estabelecidas entre monitores e alunos, falta equivalência entre os dois

gostaria de ser chamado e reconhecido neste trabalho.

lados na troca comunicativa (HALL, 2013). Os significados produzidos pelos alunos durante o tempo-escola são colocados em circulação, tornando-se aceitos, normais ou entendidos como transgressão que afeta a dinâmica da instituição, como se vê na fala do aluno Jonas: “*Na EFA, a parte ruim é que a relação dos alunos com os monitores, às vezes, se baseia no medo, e não no respeito*”.

Essa polarização nas relações interpessoais no CEFFA de Ji-Paraná agrava-se quando a questão são as ferramentas digitais, principalmente os celulares e o fato de não poderem acessar a internet. Os monitores e as famílias decidem que “O aluno não poderá usar seu celular enquanto estiver na sessão escolar” (Art. 86 das Normas Internas). Bauman (2011) assinala que essa animosidade entre os mais velhos e os mais jovens não é recente. Diz o autor que, desde épocas bastante remotas, já havia uma longa história de incompreensão recíproca entre gerações, em que a relação entre os “velhos” e os “jovens” era de desconfiança mútua.

A consequência disso é que jovens e velhos tendem a se perceber mutuamente com um misto de incompreensão e mal-entendido. Os mais velhos temem que os recém-chegados ao mundo acabem estragando e destruindo a “normalidade” que conhecem e lhes parece confortável e decente, mas que custaram tanto a construir e preservar com carinho; os mais jovens, ao contrário, têm uma enorme urgência de consertar o que os mais velhos estragaram. Nenhum dos grupos se sentirá satisfeito (pelo menos não completamente) com o atual estado de coisas e com o rumo que seus mundos parecem seguir – e culpa o outro por sua insatisfação. (BAUMAN, 2011, p. 13)

Um aluno retrata bem essa desconfiança ao afirmar que “*Os monitores escutam alguma coisa, nem sabe se é verdade e já querem punir. O pior é que nossos pais concordam*”. (João Pedro).

Arroyo (2014), nos ajuda a entender essa animosidade entre os sujeitos da Escola.

Na medida em que as vidas adultas se vão empobrecedo de experiências adensadas porque submeti-

das à rigidez e estreiteza dos padrões sociais e de trabalhos, nos tornamos cegos a ver e entender a adolescência e a juventude como um tempo denso em experiências tensas, até prematuras e imprevisíveis. Nos limites. Condenar essas vivências densas pode ser uma maneira de empobrecimento das nossas. (ARROYO, 2014, p. 238).

Como convivem numa relação desigual de poder, em que os enunciados que os monitores – mais velhos – proferem possuem maior efeito de verdade, os jovens que segundo Bauman (2011, p. 13), nasceram “[...] num mundo muito diferente daquele da infância de seus pais, e que estes aprenderam e se acostumaram a ver como padrão de “normalidade”, recorrem à amizade com os colegas, produzindo significados em que suas identidades são reconhecidas, ganham visibilidades, pois são produzidas majoritariamente como meio de resistência aos processos de significação prevalecentes. Embora a cultura do CEFFA regule as práticas sociais dos alunos, estes, mediante as relações que estabelecem, vão se posicionando como sujeitos e produzindo significados sociais que lhes permitem explicar suas experiências. O aluno John descreve como isso se dá: *“A partir do momento em que você começa a vivenciar o estilo EFA, você vai aprendendo a conviver de uma forma como se fossem irmãos...”*.

É possível perceber, a partir do que foi descrito, que, dentro do CEFFA, há uma disputa que demarca as identidades de alunos e monitores. Quando os alunos chegam à Escola para a sessão escolar, os monitores já estão esperando por eles. Há toda uma expectativa de que o processo de ensino e aprendizagem ocorra dentro da mais “perfeita normalidade”, ou seja, cada um atuando dentro dos limites preestabelecidos para uma Formação em Alternância. Caso isso não ocorra, os monitores poderão recorrer às Normas Internas para regular os comportamentos nesse período. Os jovens, para quem os celulares são sedutoramente acessíveis e adquiri-los passou a fazer parte da existência “normal” de “quem quer ser alguém na vida” como diz Bauman (2011), mostram pessimismo sobre como será o período do tempo-escola. Débora, por exemplo, diz que já sabe que ao vir para a Escola sentirá muita falta da internet para comunicar com amigos, familiares e

manter-se atualizada. E continua: “*Quando eu falo que não respondi uma mensagem, por exemplo, porque meu celular estava retido na secretaria da Escola, meus amigos esconjuram*”.

Dante dos monitores – que podem acessar a internet - produzindo significados que se quer que prevaleçam sobre os significados que os alunos produzem, os alunos, por meio do processo de significação, como em relação à convivência, às normas e ao aparelho celular, produzem efeitos que pretendem fixar posições de sujeito, mas elas continuam incertas, imprevisíveis, plurais, como se observa nessas falas. “*A escola é um semipresídio*” (Dhondhon) “... *uma prisão*” (Débora), “*A Escola gosta de punir, ela não é flexível...* (José). Dante desses sentidos que procuram regular suas práticas e condutas, os alunos compartilham ideias, que, como vimos em Hall (2016), lhes permite sentir, refletir e, portanto, interpretar o que ocorre no CEFFA de forma muito semelhante. Esses “códigos culturais” (HALL, 2016) compartilhados giram muito em torno da ideia de que “*a EFA gosta de punir*” (Jonas), “*Vive no tempo dos nossos avós*” (Jorge).

Assim, os alunos, ao referirem-se à Escola como aquela que gosta de punir e requer comportamentos de épocas passadas, compartilham um mapa conceitual relativamente parecido (HALL, 2016), o que lhes permite, como se vê em Hall (2016), construir um conjunto de correspondências, ou uma cadeia de equivalências sobre o que ocorre no espaço educativo do CEFFA. Portanto, ao estarem sob os efeitos do contexto da Escola os alunos “[...] interpretam o mundo de maneira semelhante e podem expressar seus pensamentos e sentimentos de forma que um compreenda o outro” (HALL, 2016, p. 20).

Pelo que observamos e ouvimos, não seria despautério afirmar que no CEFFA há uma polarização em torno das Normas e, a partir delas, práticas sociais que tentam fixar os alunos em determinadas posições de sujeito. Portanto, quem chega à Escola tem a sua conduta e todas as suas ações moldadas, influenciadas e, dessa forma, reguladas pelos significados culturais da Pedagogia da Alternância. Como o discurso, além de produzir o sujeito, produz um lugar para esse sujeito (HALL,

2016), é possível dizer que o CEFFA, além de produzir os alunos rebeldes, que querem fazer uso do celular, *que ficam maquinando para nos enganar*, como diz o monitor Carlos, produz formas de controle para esses sujeitos. Como é por meio da representação que a identidade e a diferença adquirem sentido, passando a existir (SILVA, 2012), pais e monitores utilizam-se das normas como um mecanismo que, por meio das relações de poder, promove uma divisão dentro do CEFFA, posicionando-os como “nós”, e os alunos, como “eles”. No entanto, como vimos, os alunos têm se insurgido contra as situações que os regulam e os reprimem, desafiando a ideia de uma identidade prevalecente que regula condutas no intuito de determinar uma identidade de aluno da Pedagogia da Alternância. Essa colisão de interesses ocorre, pois aspectos identitários plurais se cruzam e se deslocam no interior dos indivíduos, havendo dentro de nós identidades divergentes, apontando múltiplos caminhos, de tal forma que nossas perspectivas identitárias estão constantemente sendo alteradas.

Como diferentes significados podem ser facultados à mesma prática ou artefato cultural, pode-se afirmar que há uma tensão, uma sede de ordem, insatisfeita e insaciável (Bauman, 2013), principalmente na questão da proibição de uso de aparelhos celulares e do acesso à internet. Além da interdição prevista nas Normas Internas, os alunos quando chegam à Escola deparam com um aviso endereçado aos mesmos, pregado no mural da secretaria da Escola, sob o título Norma para o uso do celular: “*Só poderá pegar o celular no dia de saída. Não será permitido pegar cartão de memória, nem bateria. Se precisar do cartão de memória para fazer trabalho ou algo do tipo, ele deve ser tirado no dia de chegada antes de entregar o celular na secretaria*”. Logo abaixo, outro recado aos alunos: “*As ligações são liberadas pela secretaria e poderão ser feitas no intervalo do almoço*”.

Num momento em que os “Os telefones móveis são peças básicas da construção de pequenos postos avançados públicos, espaços em que é possível disputar e fazer experiências com uma miniversão do status de celebridade [...]” (BAUMAN, 2011, p. 31), a Escola retira dos alunos o direito de acessar a internet durante a sessão escolar. Como esses

alunos não são o centro da ação social, há uma centralidade no contexto cultural em que os mesmos vão sendo produzidos. As representações de que os alunos, mesmo a grande maioria com idade entre 17 e 20 anos são imaturos para o uso da internet, vão forjando as identidades e diferenças dos sujeitos da Pedagogia da Alternância, até mesmo, afetando a produção das identidades profissionais, pois ao saírem da Escola terão necessariamente que fazer uso das tecnologias digitais como Técnicos em Agropecuária. Como fazer uso de forma competente das novas tecnologias se a Escola interdita a arte de aprender viver num mundo hipersaturado de informação (BAUMAN, 2010)?

Apesar da recorrência com que todos se referiram às Normas, posicionando-se contra ou a favor do uso de novas tecnologias dentro da Escola, não há, como eu pensava antes de entrar no contexto do CEFFA para este trabalho, resistência ou contrariedade de todos os alunos. Ou seja, alguns como já foi citado anteriormente são a favor das normas, concordam com a proibição, pois entendem que isso ajuda no processo formativo na Pedagogia da Alternância. “*Eu sou a favor da proibição do celular e do acesso às redes sociais, pois se não tivesse essa norma, eu acho que a gente teria comunicação lá fora, e isso atrapalharia no estudo aqui dentro, entendeu?*” (Laísmara); “*Eu acho boa a proibição do celular, porque eu, enquanto jovem, se tivesse um celular em mãos, eu ia acabar ficando mais no celular do que prestando atenção na aula*” (Micaelly).

Por outro lado, vários alunos posicionam-se contrários a essa proibição. Sentem falta do celular. Estão habituados a ficar conectados e questionam por que a Escola os proíbe de usar o próprio celular e de manter contatos durante duas semanas, inclusive para realizar trabalhos escolares, diferentemente do que fazem quando estão em casa. “*O acesso à internet hoje aqui dentro é essencial, tem projetos, relatórios, querem que a gente faça duzentas coisas embasadas, tudinho, mas não fornecem condições*” (Dhondhon). “*Ficar sem internet duas semanas seguidas é como se a gente não existisse*” (Jorge). Esse posicionamento dos alunos pode ser entendido a partir de Bauman (2013, p. 42), quando expressa que, nos dias de hoje, “nossa vida divide-se (e cada vez mais, quando passamos das gerações mais velhas para as mais jovens) entre dois universos,

‘on-line’ e ‘off-line’, e é irreparavelmente bicentrada”. Como se observa, os alunos não requerem o acesso à internet apenas para se divertir ou se comunicar, mas como uma ferramenta que os auxiliará nos trabalhos, nos estudos. Além disso, como se infere a partir de Bauman (2011, p. 91, grifos do autor) “O que há em jogo não é tanto *estar em contato*, mas ter a certeza permanente de que podemos *entrar em contato* depressa sempre que necessário ou sempre que se deseje”.

Os significados produzidos em torno da proibição inscrita nas Normas vão construindo as posições de sujeito e, dessa forma, produzindo as identidades dentro da Pedagogia da Alternância. Esse embate em torno dessa questão vem ao encontro da afirmação de Arroyo (2013) de que, quando os currículos se fecham às dimensões da condição humana e da realidade social, as escolas e seus profissionais vão sendo obrigados a reprimir os corpos, os desejos, a reprimir e castigar as subversões. Os pais, que ocupam posições de sujeito “privilegiadas” no contexto do CEFFA, produzem significados que objetivam promover a uniformidade do comportamento e, assim, uma identidade homogênea, normal. Igualam-se os alunos, procurando-se, por intermédio das normas, padronizá-los.

Como “Os telefones celulares são o fundamento técnico da *suposição de constante acessibilidade e disponibilidade*” (BAUMAN, 2011, p. 30, grifos do autor), nas entrevistas com os monitores e convivendo com eles nos espaços físicos da Escola, nota-se que muitos parecem visivelmente contrariados com as Normas no quesito proibição do uso celular e do acesso à internet. Apesar da insatisfação, parecem não ter sugestões que possam ser levadas à diretoria da Associação para discussão, mas a obrigatoriedade de cumprir as Normas incomoda-os. “*A internet é uma realidade muito presente na vida dos nossos jovens... Acredito que hoje já precisamos achar uma estratégia para que os alunos possam ter acesso a essa tecnologia*” (Ana). “*Se os alunos tivessem acesso à internet na Escola, teria o lado positivo de acompanhar as mudanças tecnológicas e acesso às informações diárias pertinentes à área de estudo*” (Sara). Essas falas dos monitores vão dando sentido à forma como se envolvem com a prática educativa da Escola. Ao atribuírem valor às novas tecnologias na formação do

jovem com quem trabalham, pensam-nas como novas possibilidades de acesso ao conhecimento que forjam os sujeitos do CEFFA.

Nem todos os monitores têm a visão de que as novas tecnologias são importantes e que a elas os alunos devam ter acesso. Concordam com a proibição, como se vê nas falas abaixo. São sujeitos forjados pelo discurso ou, como diz Hall (2016), são sujeitados às suas regras, tornando-se sujeitos de seu poder/conhecimento. “*Com a internet seria um caos. Cairia o rendimento, baixando as notas, pois não focariam nos estudos, e aumentariam os problemas de relacionamentos dentro e fora da Escola*” (Sérgio). “*Vejo que ainda não seria muito correto que os alunos tivessem acesso à internet, uma vez que não sabem utilizar e com certeza ficariam muito dispersos, prejudicando toda a dinâmica do ensino*” (Nivaldo).

Tendo os jovens atuais, acesso aos celulares e à internet desde muito cedo, desafiam a Escola a lidar com questões como as expressas acima, relacionadas aos seus processos formativos (realizar projetos, fazer trabalhos, fazer pesquisas). Isso se dá devido às dificuldades de algumas pessoas mais velhas em adaptar-se aos novos tempos, marcado por profundas, contínuas e aceleradas mudanças (BAUMAN, 2011) que desafiam pais e monitores a lidarem com alunos que exploram as possibilidades de perturbação, transgressão e subversão das identidades existentes (SILVA, 2012).

Como tivemos oportunidade de acompanhar e ouvir, alguns alunos têm reagido às representações fixas que os congelam no tempo e espaço do CEFFA, buscando junto aos colegas fomentar discussões, no sentido de questionar os problemas vividos. Buscam romper com os sentidos que os encarceram na Escola, aqui pensada como um centro gerador de identidades fixas. Segundo Bauman (2011), para os jovens, o que mais importa é preservar a capacidade de estar remodelando a identidade e a rede no momento em que surge uma necessidade, de estar refazendo-as, ou quando se suspeita que essa necessidade tenha se tornado uma realidade. Esses alunos, cujas identidades são cada vez mais produzidas por uma multiplicidade de direções, produzem e intercambiam significados que visam a promover uma rachadura nas

ordens estabelecidas, provocando com isso insatisfação tanto nos pais quanto nos monitores, o que os coloca em lados opostos na relação que estabelecem.

À GUIA DE CONCLUSÃO

Escrevemos acima “à guisa de” porque esta conclusão não conclui, caracterizando-se por ser imprecisa, assim como todo o trabalho, pois nenhuma investigação dá conta de todas as relações que ocorrem num dado contexto. Dessa forma, toda conclusão está atravessada pela incerteza, por isso, esta ultimação se caracteriza por ser fragmentada e parcial.

Embora pensando, quando começamos este trabalho, que, de um lado, estariam todos os monitores, imbuídos do propósito de cumprir as Normas por concordarem plenamente com elas e, do outro, todos os alunos, contrários às Normas por estas afetá-los diretamente, não imaginava que haveria tantos significados flutuantes, cambiantes, caracterizando o CEFFA como uma arena cultural marcada por conflitos e disputas. Nessa arena, as representações têm efeitos diferentes sobre as identidades que vão ali sendo produzidas. Ao tentarem fixar suas identidades jovens como imaturas, incapazes de fazer uso das novas tecnologias, tornando o CEFFA um campo de normação e regulação onde prevalece a autoridade paterna no controle das normas, os alunos buscam, por meio da convivência com os colegas, escapar das representações que os pensam como identidades unificadas, que os concebem como capazes de chegar homogeneizados ao final do curso, bastando para isso seguirem as normas encarregadas de produzi-los.

A partir da ideia de que a cultura de hoje é feita de ofertas e não de normas (BAUMAN, 2010), vê-se que, os alunos que se indispõem em relação às decisões superiores, principalmente no que tange ao uso da internet, têm segundo eles mesmos o perfil de líderes. Diante das práticas de significação que produzem as práticas culturais do CEFFA e que procuram regular suas condutas, constituindo-os, vão produzindo outros sentidos que abrem possibilidades de as Normas serem ressignificadas.

Portanto, a partir de Hall (2016), podemos afirmar que não são as Normas em si que transmitem o sentido; o sentido é transmitido por esses enunciados que vão sendo produzidos para constituir o que os alunos pensam. Isso abre brechas para que novas identidades sejam forjadas, colidindo com os processos de significação que buscam sustentar a fixação de determinadas identidades como essencializadas, visto a Escola estar operando sob o prisma da mesmidade

REFERÊNCIAS

- ARROYO, Miguel G. *Curriculum, território em disputa*. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- ARROYO, Miguel G. *Outros sujeitos, outras pedagogias*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- BAUMAN, Zygmunt. *Comunidade*: a busca por segurança no mundo atual. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2003.
- BAUMAN, Zygmunt. *44 Cartas do mundo líquido moderno*. Tradução: Vera Pereira. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2011.
- BAUMAN, Zygmunt. *Vigilância líquida*. Diálogos com David Lyon. Trad. Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2013.
- BEGNAMI, João Batista & BURGHGRAVE, Thierry de. (Orgs.) *Pedagogia da Alter-nância e sustentabilidade*. Orizona, GO: UNEFAB, 2013. (Coleção Agir e Pensar das EFAs do Brasil).
- EFA-ITAPIREMA DE JI-PARANÁ. *Normas Disciplinares*. Ji-Paraná, RO, 2013.
- EFA-ITAPIREMA DE JI-PARANÁ. *Projeto Político Pedagógico*. Ji-Paraná, RO, 2014.
- HALL, Stuart. Quem precisa de identidade? In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.) *Identidade e diferença. A perspectiva dos Estudos Culturais*. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- HALL, Stuart. *Da diáspora. Identidades e mediações culturais*. Liv Sovik (Org.). Tradução: Adelaine La Guardia Resende et.al. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.
- HALL, Stuart. *Cultura e representação*. Org. e Rev. Técnica Arthur Ituassu. Trad. Daniel Miranda e William Oliveira. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio: Apicuri, 2016.

NOSELLA, Paolo. A formação pelo trabalho. In: BEGNAMI, João Batista & BURGHGRAVE, Thierry de. (Orgs.) *Pedagogia da Alternância e sustentabilidade*. Orizona: UNEFAB, 2013. (Coleção Agir e Pensar das EFAs do Brasil).

NOSELLA, Paolo. *Origens da Pedagogia da Alternância no Brasil*. Vitória: EDUFES, 2014. (Coleção Educação do Campo. Diálogos Interculturais).

SILVA, Tomaz Tadeu da. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.) *Identidade e diferença. A perspectiva dos Estudos Culturais*. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo e identidade social: territórios contestados. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. (Org.) *Alienígenas na sala de aula. Uma introdução aos estudos culturais em educação*. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. (Coleção Estudos Culturais em Educação).

INTERDISCIPLINARIDADE E TECNOLOGIA: UMA ABORDAGEM PARA APLICAÇÃO EM TRABALHOS ACADÊMICOS

Ademir Camillo Junior¹⁸

Juçara Murara Machado Lopes Scheid¹⁹

Márcio Luís Kroth²⁰

Nathanael Kusch Brey²¹

INTRODUÇÃO

Com a crescente oferta de cursos superiores ministrados pelas mais diversas instituições de ensino, percebe-se a necessidade de formação pedagógicas aos docentes que atuam nessas instituições. Como afirma Sommerman (2003, p. 159) todos os indivíduos:

[...]devem ser considerados em seus diferentes níveis ontológicos (corporal, emocional, psicológico, espiritual) e em seus diferentes níveis perceptivos-cognitivos (sensível, racional, intuitivo, imaginativo, intelectivo, contemplativo). E o polo do saber deve ser considerado em seus diferentes aspectos: saber (disciplinar), saber fazer (competências e multidisciplinar) e saber ser (transdisciplinar) [...]

Como professores tem-se a oportunidade de trabalhar com diversas realidades, faixas etárias e níveis sociais sendo que esta experiência se divide nas mais diversas fases dos cursos superiores ofertados no Brasil. Com a fragmentação do conhecimento propiciada pela disciplinarização dos conteúdos, dificulta a visão do todo e a compreensão da realidade que é mais complexa que essa compartimentação afastando o acadêmico da realidade.

¹⁸ Mestre em Ciência da Computação; Coordenador de CST Análise e Desenvolvimento de Sistemas SENAI/SC;

¹⁹ Especialista em Didática da Educação Superior; Professora no SENAC/SC;

²⁰ Especialista em Didática da Educação Superior; Professor na UNIVINCI;

²¹ Mestre em Administração; Coordenador de Bacharelado em Administração na UNIVINCI;

Dessa forma, percebe-se que os docentes podem articular os conteúdos com as questões vivenciadas pelos alunos em sua vida profissional e social e relacionar os temas com sua e as outras disciplinas, permitindo ao aluno compreender a interdisciplinaridade. De acordo com Freire (1986) os pressupostos teórico-práticos que orientam a prática educativa deverão desenvolver os meios para uma educação suficientemente ampla, ativa e focada.

Com base nos princípios metodológicos que serão apresentados, pode-se inclinar-se ao pensamento de que os docentes poderão utilizar técnicas que privilegiem a solução de problemas, propiciando condições que possibilitem a elaboração de respostas aos problemas suscitados, integrando teoria e prática e a integração das disciplinas.

No ambiente vivenciado pelas turmas principalmente dos últimos semestres da graduação, percebe-se que existem poucos instrumentos que auxiliam de forma prática a elaboração de trabalho acadêmico interdisciplinar, tanto pela compreensão dos acadêmicos, como dos próprios docentes. A partir disto, surge um questionamento inquietante que se tornou o principal motivo para a elaboração deste capítulo: Seria possível a existência de uma ferramenta ou instrumento que auxilie a compreensão de um modelo interdisciplinar de trabalho acadêmico?

Assim, este trabalho objetiva propor um modelo estruturado e interdisciplinar que auxilie na orientação e na elaboração de trabalhos acadêmicos

DESENVOLVIMENTO

A seguir são abordados os pressupostos teóricos que suportam a construção de um trabalho acadêmico com o viés da interdisciplinaridade, apoiada por um modelo estruturado, que observa a mediação como parte do processo de aprendizagem e desenvolvimento e o modelo crítico reflexivo como prática plausível.

A INTERDISCIPLINARIDADE

Entre as decorrências visíveis do conhecimento produzido no âmbito da racionalidade moderna, evidenciam-se sua especialização e a sua fragmentação, cuja diversidade de disciplinas disponíveis, pode causar a impossibilidade de se conhecer em sua totalidade uma especialidade ou ainda de fazer conexões disciplinares necessárias entre elas (TÁLAMO, 2009).

A segmentação ou a fragmentação do conhecimento é abordada por Morin (2002, p. 40) que sugere que “as mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes, do mesmo modo que para integrá-los”. Na mesma linha Schwartzman (1997), apud Amboni et al (2012), sugere que o processo de segmentação do conhecimento, com o tempo foi-se acentuando ainda mais, muito por causa da quantidade de informação e especialização que cada segmento requeria. Assim a fragmentação atingiu as ciências e, por consequência, a educação, dividindo o conhecimento em áreas, cursos e disciplinas.

Esta visão fragmentada do saber começa a ser questionada, por ser insuficiente frente às situações de instabilidade, imprevisibilidade, incerteza, contradições, paradoxos, conflitos e desafios (AMBONI et al, 2012). Por isso a interdisciplinaridade torna-se importante neste contexto, visto que sua origem começa nas transformações dos modos de produzir a ciência e de perceber a realidade (BONATTO et al, 2012).

A interdisciplinaridade funciona como complemento fundamental no conhecimento, transmitindo como uma nova dinâmica na metodologia aplicada. Esse conceito fica mais claro quando se considera a dialética permanente com outros conhecimentos que pode ser de questionamento, de confirmação e de aplicação (BONATTO, et al, 2012). Este pensamento é coerente com a visão de Morin (2002) que advoga a necessidade de uma visão complexa para incentivar a contextualização, a integração e a globalização dos saberes. Neste contexto é perceptível que o conhecimento não se constrói de forma isolada, tornando visível a importância da construção interdisciplinar do conhecimento.

A integração das diversas áreas contribui para a construção mais concisa do conhecimento, levando a um pensamento mais holístico sobre o problema, e menos unilateral. Colaborando com este pensamento, Demajorovic e Silva (2012) sugerem que a interdisciplinaridade não é a eliminação da contribuição de cada disciplina, mas consiste em uma atitude que venha a impedir que se estabeleça a supremacia de uma determinada ciência em detrimento de outras. Eles ainda advogam que o ensino tradicional básico falha, não tanto por ser disciplinar, mas por não impulsionar e orientar as capacidades cognitivas, inquisitivas e criativas do aluno e por estar desvinculado dos problemas de seu contexto sociocultural e ambiental.

Remetendo ao entender de Vergara (2009), apud Amboni et al (2012, p. 304), que é:

Relevante à articulação do processo de ensino à realidade das necessidades de aprendizagem, por meio de metodologias que permitam o acesso às disciplinas em uma perspectiva de aplicação interdisciplinar para se compreender a realidade.

Considerando que as metodologias podem ser vistas como modelos estruturados, elas podem proporcionar maior segurança e facilidade em trabalhar a interdisciplinaridade no âmbito escolar.

Domingues (2005) apud Tálamo (2009) considera que um dos exemplos emblemáticos de interdisciplinaridade no século 20 foi o estruturalismo, e que por meio do compartilhamento de uma mesma metodologia, essa análise estrutural possibilitou algumas disciplinas das ciências humanas aproximaram-se, obtendo assim ganhos de científicidade reconhecidas. Nesta concepção de análise estrutural Tálamo (2009, p. 125) defende que:

A análise estrutural estabelece um determinado padrão - a estrutura - para a construção de uma unidade, em qualquer nível. Nesse sentido, como se disse, a realização da interdisciplinaridade funda-se nas noções de signo e de estrutura decorrente da possibilidade de análise da cultura como linguagem.

Para Tálamo (2009) essa metáfora está implícita o pensamento estruturalista tornando possível a proposição das estruturas dos sistemas de significação. Para a autora, tal estrutura simbólica provem das relações e distribuição dos elementos de um sistema, na qual a preconização do código sobre a mensagem e a afirmação de que o sistema linguístico é forma e não conteúdo. Como exemplo, as expressões “estrutura da comunicação”, “estrutura social”, “estrutura do mito” e “estrutura da língua”, demonstram a existência de uma realidade concreta, não observável, que delinea a cultura, tornando possível o sentido (TÁLAMO, 2009).

Sob esse aspecto, o pensamento estruturalista constrói um arcabouço interpretativo do sentido, fundado na metáfora da linguagem. Em síntese, quaisquer que sejam as formas de aplicação do estruturalismo, cabe ao termo estrutura desempenhar o papel unificador. A ampliação do uso do vocábulo resulta não só da sua presença nos vários discursos da ciência mas também da sua integração à linguagem comum. Nos seus variados usos, percebe-se na palavra alguns traços constitutivos consagrados pelo movimento de origem, especialmente aqueles associados a uma forma que, embora não observável, incide sobre as ações concretas, conferindo-lhe sentido. A partir do estruturalismo lingüístico, o termo estrutura caracteriza-se plenamente pelo seu uso interdisciplinar (TÁLAMO, 2009, p. 125).

Por fim Tálamo (2009) advoga que o uso do movimento estruturalista como exemplificação da interdisciplinaridade, não só indica a importância do procedimento na consolidação dos campos do conhecimento, mas que também evidencia as operações interdisciplinares, quando desenvolvidas de forma satisfatória, resultado no que pode ser atestado pelas heranças terminológicas, deixando marcas permanentes na produção dos saberes.

No próximo tópico, trata-se mais especificamente do modelo estruturalista e sua concepção conceitual, principalmente sobre a ótica de Piaget, onde também aborda as conexões com a interdisciplinaridade.

O ESTRUTURALISMO

Jean Piaget se apropria do estruturalismo com a noção que são necessárias estruturas cognitivas para a assimilação do conhecimento (DAVIS; OLIVEIRA, 2008). Piaget (1979) em seus estudos epistemológicos demonstrava que tanto as ações externas como os processos de pensamento implicam na organização lógica. Ele buscava conjugar duas variáveis - o lógico e o biológico – numa única teoria e, com isso, apresentar uma solução ao problema do conhecimento humano.

Percebe-se que Piaget (1979) se concentra na ação e manipulação de objetos que passam a construir, juntamente com a maturação biológica, os fatores essenciais na estrutura do pensamento.

Uma estrutura é um sistema de transformações que comporta leis enquanto sistema (por oposição às propriedades dos elementos) e que se conserva ou se enriquece pelo próprio jogo de suas transformações, sem que estas conduzam para fora de suas fronteiras ou façam apelo a elementos exteriores. Em resumo, uma estrutura comprehende os caracteres de totalidade, de transformações e de auto regulação (PIAGET, 1979, p. 8).

Em suas observações Piaget (1979) identifica no comportamento infantil hipóteses implícitas que, assim como existem estruturas específicas para cada função no organismo, da mesma forma existem estruturas específicas para o ato de conhecer, capazes de produzir o conhecimento necessário e universal. Nesta compreensão do conceito de esquema na teoria piagetiana, implica em se considerar os aspectos de troca permanente que o organismo estabelece com o meio possibilita tanto as transformações observáveis, como as transformações internas. Por princípio verifica-se com essa troca que:

A função adaptativa que comprehende dois processos distintos e complementares: assimilação e acomodação. O primeiro refere-se a incorporação a novas experiências ou informações a estrutura mental, sem contudo alterá-la (PALANGANA, 2001, p. 22).

Para Piaget (1975) apud Palangana (2001) a princípio a assimilação é, fundamentalmente, a utilização do meio externo, pelo indivíduo, preconizando alimentar seus esquemas hereditários ou adquiridos. Entretanto, a acomodação se define pelo processo de reorganização dessas estruturas, de tal modo que elas possam integrar os novos conhecimentos, convertendo-os para se adequarem as novas exigências do meio (PALANGANA, 2001).

O estruturalismo não é representado por uma única linha de pensamento. Ao contrário, ele se caracteriza justamente pela diversificação. O que une e dá convergência às diferentes formas de pensamento estruturalista é a noção primordial de estrutura. Cujo a ideia, é de que uma estrutura consiste em um conjunto de elementos relacionados, onde toda modificação ocorrida num elemento ou relação, modifica os outros elementos ou relações. Nesta perspectiva, o sujeito do conhecimento adquire primazia sobre o objeto de estudo, pois ele é o que pensa, e ele que elabora o sistema ou modelo teórico por meio do qual irá explicar a realidade.

Piaget (1975) acredita que um sujeito ativo, que constrói e regula suas estruturas cognitivas na proporção de seus desenvolvimentos, através de um processo contínuo de abstrações reflexivas e equilizações no sentido de auto-regulação, tendo em vista suas necessidades e os estímulos do meio. Para ele, conhecimento é consequência da ação como um todo, onde a percepção constitui apenas, função de sinalização onde o sujeito só conhece um objeto na medida em que age sobre ele, transformando-o.

As estruturas mentais funcionam classificando e ordenando a experiência, este funcionamento é condição de extrema importância para o ato de conhecer, aprender ou atribuir significados. A construção do conhecimento (do real) é uma conquista do homem que se realiza através da ação (PIAGET, 1975).

Segundo Piaget (1979), quanto mais uma teoria de aprendizagem se distancia das necessidades do sujeito, mais ela terá de apelar para fatores motivacionais (externo), a fim de explicar o desencadeamento

do processo de aprendizagem. Ele lembra que a grande maioria das situações de aprendizagem (especialmente com as crianças que já desenvolveram o pensamento operatório) reposam numa estrutura lógico matemática e, por isso, comporta uma razão necessária. Já que a aprendizagem é provocada por situações externas, enquanto o desenvolvimento é um processo espontâneo que se refere à totalidade das estruturas de conhecimento é comparável ao crescimento orgânico: como este, o desenvolvimento do pensamento orienta-se sempre para um estado de equilíbrio.

Contudo, a aprendizagem por si só, pode ser também à aquisição de novos conteúdos. Como todo conteúdo só pode ser atingido pela mediação de uma forma, não é difícil perceber que, na concepção de Piaget, o processo de aprendizagem é subjugado ao processo de desenvolvimento, sendo por este condicionado (PALANGANA, 2001).

Em suma, Piaget acredita que na aprendizagem antes de aprender, o indivíduo assimila e depois acomoda o conhecimento, o que é chamado de equilibração pelo mesmo. Porém ele não enxerga ação de um terceiro, o mediador, que na concepção de Vygotsky que fala de mediação, nossa relação com o mundo e com a aprendizagem se dá de maneira indireta e necessita de alguém para aprendermos, ou seja, tudo que sabemos aprendemos socialmente (LEMOS; GIORGI, 2011).

A MEDIAÇÃO

Quando se pensa no ambiente acadêmico, o professor tem papel fundamental no entendimento do conhecimento pelo aluno, possibilitando assim o papel de mediador nesse processo. Sobre isso, tem-se dois autores de referência que podem auxiliar no processo de entendimento do conteúdo, que são, não necessariamente nessa ordem, Lev Vygotsky e Paulo Freire. Assim, consegue-se entender melhor a mediação, que ocorre da relação do professor como mediador na construção de um trabalho acadêmico estruturado e interdisciplinar, que é o foco principal desse.

Sem dúvida, o professor além de ser educador e transmissor de conhecimento, deve atuar, ao mesmo tempo, como mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a pensar e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador. (BULGRAEN, 2010, p. 31).

Vigotsky construiu sua teoria tendo por base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento, assim atribuía um papel preponderante às relações sociais. A palavra chave utilizada por ele era superação, pois acreditava que as pessoas podem se superar e uma das formas de alcançar a superação seria a inclusão (VIGOTSKY, 2001).

Com isso, o objetivo é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio. Para o teórico, o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, a partir de um processo denominado mediação. “Ensinar inexiste sem aprender e foi aprendendo socialmente que, historicamente, homens e mulheres descobriram que era possível ensinar.” (FREIRE, 2008. p. 26)

Para sustentar sua teoria ele defendia a ideia de que a mediação é necessária para que ocorra a construção do conhecimento e que cada indivíduo tem o seu tempo, aprendem de formas diferentes e a interatividade contribui para esse aprendizado, ou seja, conhecimento compartilhado resulta em interação.

Para Vygotsky (1996) apud Rabello e Passos (2012), Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), é a distância entre o nível de desenvolvimento real (capacidade de resolver problemas independentemente), e o nível de desenvolvimento proximal (capacidade de solucionar problemas com ajuda de auxílio de outro indivíduo com o conhecimento). São as aprendizagens que ocorrem na ZDP que fazem com que a criança se desenvolva ainda mais, ou seja, aprendizagem na ZDP leva a desenvol-

vimento, por isso, para Vygotsky, a capacidade de resolver problemas e a ZDP deveriam ser indissociáveis.

Ao defender a tese de que o ensino proporciona o desenvolvimento da mente e a constitui em novas dimensões, Vygotsky (2001) advoga que as funções psicológicas superiores emergem quando os sujeitos participam de processos sociais, como são os processos escolares no desenvolvimento do pensamento conceitual. Os processos sociais ocorrem, inicialmente, entre as pessoas ou em âmbito intermental, e, posteriormente, no plano pessoal ou intramental.

Já Freire (1996), sugere que a ação docente servirá como base para a formação escolar e, se desempenhada de forma satisfatória, contribuirá para a construção de uma sociedade mais pensante. Porém, para se atingir esse resultado cabe ao professor entender esse posicionamento e realizar a sua tarefa que é de aprender a ensinar.

Nesta mesma linha, Bulgraen (2010) acredita que ensinar é uma responsabilidade que precisa ser trabalhada e desenvolvida. Um educador precisa sempre renovar sua forma pedagógica para atender a seus alunos, pois é por meio do comprometimento e da paixão pela profissão que o professor assumirá o seu papel na sociedade.

Para Freire (1996), ensinar não é transferir a inteligência do objeto ao educando, mas instigá-lo no sentido de que, como sujeito que pode aprender, se torne capaz de aprender e comunicar o interlocutor. Sobre essa relação de aprendizado e entendimento do mediador, Petroni e Souza (2009, p. 354) dizem:

Do ponto de vista freiriano, o homem se encontra inserido em uma realidade social que deve ser utilizada como ponto de partida para a sua compreensão. O homem deve ser compreendido como uma totalidade e não como um sujeito isolado, em que pensar e agir criticamente a realidade na busca de transformá-la, faz parte da sua natureza, no caminho de sua humanização.

Os dois autores concordam no ponto de que o professor deve ser o ponto de mudança, o mediador, que gerará estímulos para o aluno a

fim de despertar interesse pelo aprendizado e conhecimento. A esse atributo que deve partir do professor, ambos autores falam em autonomia, ou seja, o poder e autoridade que o mesmo tem para tomar as decisões buscando melhores resultados de mediação e consequentemente aprendizagem.

Para Freire (1996), a autonomia do aluno é abordada como princípio pedagógico para educadores, que reflete sobre o ato de ensinar para construir subjetividades inteligentes capaz de criar recursos para resolver situações. Já para Vygotsky (1996), a autonomia se faz importante para que o educador consiga alternativas que no fim, consigam convergir para a ZDP.

Em suma Vygotsky (1996), sugere que a aprendizagem permite que o aluno desperte, e promova o desenvolvimento e tem papel central na construção de conhecimentos. Assim a mediação deveria iniciar pelo estabelecimento de um nível de dificuldade, que não pode ser muito complexo seguido da mediação com organização de estímulos e avaliação do grau de independência adquirido na realização de uma tarefa ou na resolução de um problema pelo mediado.

MODELO REFLEXIVO

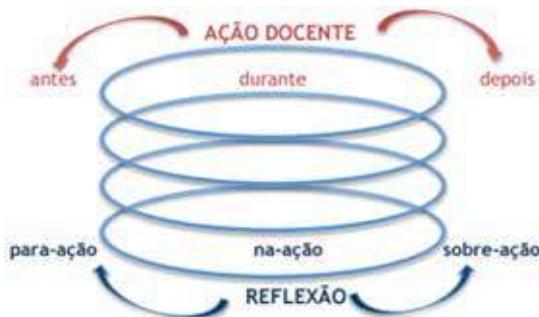
O modelo reflexivo de Schön é utilizado atualmente no campo educacional e na formação de professores reforçando a sua ideia de que temos que ser professores reflexivos. Na década de 90 Schön começou a chamar os professores de *professional artistry*, por apresentar competências em diversas vezes únicas, incertas e de conflito. Embasando isso, Schön (2000) entende que quando aprendemos a fazer algo, realizamos a tarefa sem pensar muito a respeito, somos aptos a nos impulsionar espontaneamente à realização das tarefas, nem sempre sendo dessa forma.

Segundo Lopes (2011), quando executamos uma ação, certamente surgem elementos surpresa, diferentes do que se é esperado em qualquer ação e, neste caso, estamos diante de uma possibilidade de poder refletir sobre a ação, que é pensar sobre o que estamos fazendo. Assim,

Schön (2000) cita um exemplo próprio de quando teve de construir um portão de estacas de madeira e correia, quando foi obrigado a lidar com o inesperado, de forma que foi obrigado a pensar sobre a ação, intuir e resolver a tarefa. Para ele, o que distingue essa reflexão-na-ação é o fato de que ela tem uma significação imediata para a ação. Ainda Schön (2000), percebe que a prática envolve aquele profissional que detém o conhecimento de alguma habilidade específica em questão de importância humanas.

O modelo crítico reflexivo do Schön (1992, 2000) pode ser um referente metodológico para propiciar uma prática docente. Esta proposta se baseia numa ação-reflexão continua ou dinâmica, ou seja, na simultaneidade da prática docente e da reflexão, onde acontecem, se afetam e se retroalimentam mutuamente. Este modelo distingue fundamentalmente três momentos de reflexão: antes, durante e depois da prática do docente, como apresentado na figura 1.

Figura 1 - Ação Docente e a Reflexão



Fonte: Vivanco (2014, p.2)

Assim, com base nos aspectos propostos pode-se entender que não adianta apenas montar a estrutura e a mediação, que será definida na sequência, sem que ocorra a reflexão e a ação docente. Ao se tratar da reflexão pode-se identificar em três aspectos: para-ação, na-ação e sobre-ação.

Apoiado nos pressupostos do pensamento de Dewey, em particular a conceitualização de experiência, Schön (2000) formula a sua perspectiva em torno de três aspectos: reflexão da prática, reflexão sobre a prática e sobre a reflexão sobre a prática.

Para ele, o professor possui um conhecimento adquirido na prática, e o utiliza para a solução de diferentes questões. A reflexão na ação se dá quando o professor reflete, colocando para si as questões do cotidiano como situações problemáticas e faz isso ao mesmo tempo em que está vivenciando esta situação. No entanto, quando se faz esta reflexão após a ação, é a chamada reflexão sobre a ação; esta tem caráter retrospectivo.

O primeiro aspecto, conhecer-na-ação, é o conhecimento tácito implícito na atividade prática. Manifesta-se no saber fazer. O indivíduo aprende a executar atividades complexas sem, no entanto, ser capaz de descrever em palavras o seu fazer. Esse conhecimento tácito, intuitivo e espontâneo assume papel importante para todos os profissionais, principalmente aquele do ensino que deve passar a adotar uma postura constante de prestar atenção, ser curioso e saber ouvir; deve, enfim, atuar como uma espécie de “detetive” que procura descobrir por que o aluno fez ou disse certas coisas de um jeito e não de outro.

Quanto ao segundo aspecto, para Schön (2000) a reflexão-na-ação, o indivíduo, na vida cotidiana, sempre pensa sobre o que faz ao mesmo tempo em que faz, ou seja, reflete na ação, estabelecendo um “diálogo” com a situação problemática. Ao executar ações, pode ser apanhado de surpresa pelos resultados inesperados que não se encaixam nas suas categorias de “conhecer-na-ação” e que o levam a refletir dentro do presente-da-ação, sem que necessariamente precise usar palavras.

No caso específico da formação do profissional da educação, a reflexão-na-ação constitui processo de grande riqueza e instrumento importante de aprendizagem, porque representa o primeiro espaço de confrontação com o problema na prática: refere-se a processos de pensamento realizados

no decorrer da ação, quando sente necessidade de analisar uma situação problemática e tem que desenvolver experiências para conseguir respostas mais adequadas. O professor enfrenta muitos problemas de natureza prática que requerem soluções específicas. Para isso, tem que estabelecer um diálogo reflexivo com a situação problemática enfrentada na prática, conjugando inteligente e criativamente conhecimentos e técnicas.

O terceiro aspecto, reflexão sobre a ação, ocorre quando o indivíduo analisa as características e processos da sua própria ação após ter vivenciado uma situação em função de encontrar-se numa posição mais confortável em que, liberto dos condicionamentos da situação prática, e então aplicar as estratégias de análise de que dispõe para compreender melhor sua prática e reconstruí-la.

Schön (1992) aponta que é importante formar um professor reflexivo, que dê conta de lidar com confusão e incerteza que surgem na sua ação, tanto por parte dos alunos quanto do próprio professor, pois é impossível aprender sem ficar confuso. A formação pedagógica deve levar em conta, portanto, uma formação de professor que prática reflexiva.

FERRAMENTAS METODOLÓGICAS

O suíço Alexander Osterwalder enquanto doutorando, desenvolveu um modelo de negócio inovador que revolucionou a maneira de pensar o modo de se criar novos negócios ou desenvolver novos produtos. Este método, foi por ele intitulado como *Business Model Generation* (Geração de Modelo de Negócio) foi pensado na forma que se estimula a inovação ou a prototipação de um modelo e desta forma utilizou a criação colaborativa. Foi assim que surgiu o modelo de *Canvas*, que teve a participação de 470 profissionais de estratégia de 47 países, onde através de blocos criou uma nova metodologia onde possui atualmente uma geração de empreendedores adeptos.

“O desafio é que o conceito deve ser simples, relevante e intuitivamente compreensível, apesar de não simplificar as complexidades de como as empresas funcionam” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010, p. 15). Segundo os autores, por definição consiste em um modelo de negócios

que descreve a lógica em uma nova abordagem de como uma organização cria, entrega e captura valor (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010).

Elaborado em blocos que constituem o que os autores denominam de *Canvas*, um tipo de tela se traduzido para o português. O modelo foi desenvolvido de forma análoga ao cérebro humano, ou seja, o lado esquerdo do *canvas* volta-se a eficiência (sendo que o lado esquerdo do cérebro é voltado à lógica) enquanto o lado direito preocupa-se com os valores (ao se considerar que o cérebro trata das emoções neste hemisfério). Na Figura 2, pode-se observar o *canvas*.

Figura 2 - Business Model Canvas



Fonte: Osterwalder e Pigneur (2010, p. 41)

Por ser um modelo desenvolvido de forma dinâmica e com a proposta de facilidade de uso, além de já ter sido testado em vários países e por diversas organizações (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010), vislumbrou-se a possibilidade de utilizar tal modelo para a aprendizagem de alunos de conclusão de curso no desenvolvimento de trabalho acadêmico.

Tal perspectiva facilitaria a compreensão de aspectos do construtivismo proporcionando a possibilidade de se aproximar o aprendizado da realidade que o aluno irá encontrar no mercado. É importante destacar

que o *canvas* pode ser utilizado como um Instrumento de mediação de ensino, que visa a maior participação do aluno e o desenvolvimento de habilidades práticas, buscando no uso de tal método possivelmente o envolvimento do aluno com o aprendizado, além de proporcionar a reflexão na ação.

Assim, o modelo estrutura-se na premissa de uma aula expositiva participativa, na qual é construído junto aos acadêmicos um plano de ação para a elaboração do trabalho acadêmico por meio de uma ferramenta nomeada *Business Model Canvas*. Esta ferramenta auxilia no entendimento das atribuições propostas com objetivo de organizar e sistematizar itens em um fluxo otimizado de processos.

O *Business Model Canvas* foi adotado como ferramenta didática pois segundo Machado e Lousada (2010), pode ser compreendida como “objeto” material e/ou simbólico a serviço da transformação do mundo, do homem e do próprio objeto. Para isso, O BMC foi adaptado em um modelo específico para a elaboração de trabalhos acadêmicos, de acordo com o preconizado pela ABNT, prevendo as partes integrantes que deverão constar no trabalho final, bem como as entregas parciais.

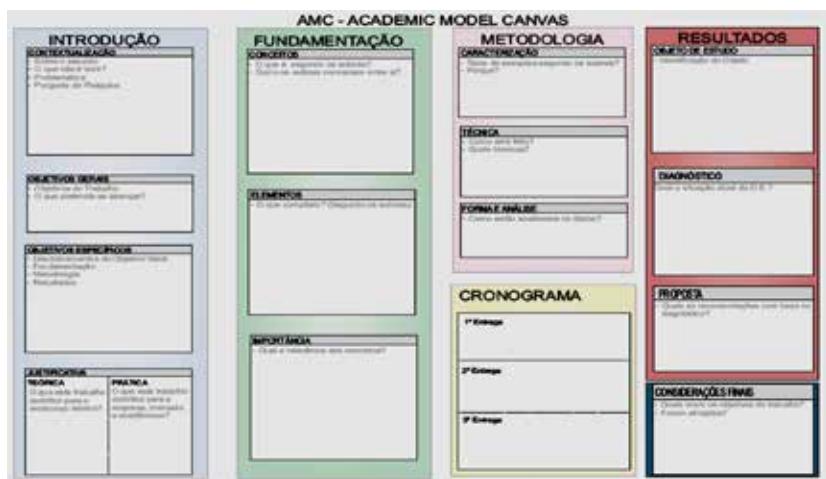
Devido a separação do modelo mental do canvas, foram analisadas as etapas do modelo pré-definido pelos autores como modelo comum de artigos científicos e definido a estrutura do canvas como mostra. Para chegar no modelo final, diversos experimentos foram feitos com o objetivo de identificar o melhor modelo a ser aplicado e assim, conseguir facilitar o entendimento por parte do aluno, como pode ser observado na figura 03.

Assim, definiu-se cada quadro do modelo e suas perguntas com objetivo de auxiliar na prática docente, permitindo que o aluno consiga visualizar de forma clara o que precisará ser feito em cada etapa e quais são os prazos e sequência a serem seguidos.

A ferramenta pode ser aplicada em modelo físico (impresso em papel e com post-its) ou de forma virtual no PowerPoint, e enquanto o professor faz a explicação de cada bloco do canvas, os alunos vão

preenchendo com seus post-its, de acordo com a orientação, e os fixando nos blocos o planejamento do trabalho acadêmico com as informações pertinentes para cada etapa do trabalho, permitindo assim a compreensão do trabalho como um todo, e facilitando a visualização final dele.

Figura 3 - Academic Model Canvas



Fonte: Os Autores (2015)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração que o preconizado por este trabalho era a proposição de uma ferramenta interdisciplinar que auxiliasse na produção de trabalhos acadêmicos, o mesmo foi contemplado pelo instrumento proposto com o nome de AMC – *Academic Model Canvas*, inspirado no *Business Model Canvas*, e que tinha por principal funcionalidade facilitar o entendimento da construção de um trabalho acadêmico interdisciplinar de forma visual tanto para os acadêmicos que irão elaborar, como para os docentes que os orientam.

Em suma, objetivou-se propiciar um melhor entendimento sobre o que é elaborar um trabalho acadêmico com viés interdisciplinar, bem como propor um instrumento para facilitar a execução dele, e o

entendimento do todo. Entretanto este trabalho possui algumas limitações que gostaríamos de deixar registrado:

Primeira, o aprofundamento teórico e a apresentação do estado da arte para as teorias abordadas, na qual realmente não se buscava expor na sua totalidade as teorias contempladas neste trabalho, visto o foco ser na prática do modelo crítico reflexivo proposto por Schön; Segunda foi a descrição metodológica de todos os procedimentos, visto não estarem contemplados no escopo deste trabalho, e pôr fim a terceira limitação identificada foi a incapacidade de apresentar os resultados da aplicação do modelo proposto, devido a limitação estrutural para o livro, e também porque não estava especificado no escopo deste trabalho.

Ao final, torna-se interessante algumas recomendações para futuros trabalhos nesta linha: primeiro, poderia utilizar-se de outras proposições teóricas, como por exemplo das contribuições de teorias não estruturalistas para aplicação de um modelo pedagógico interdisciplinar, ou outros ainda que se adequem melhor ao modelo proposto; e a apresentação de resultados do modelo testado na prática, analisando as implicações do modelo para os acadêmicos e para os docentes participantes.

REFERÊNCIAS

- AMBONI, N. et al. Interdisciplinaridade e complexidade no curso de graduação em Administração. Cad. **EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, artigo 4, jun. 2012.
- BONATTO, A et al.; **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de pesquisa em educação da região Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.coesa.ufpa.br/arquivos/2014/expandidos/relatoexperiencia/REL128.pdf>>. Acessado em 8 de Abril de 2015.
- BULGRAEN, Vanessa C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, ago./dez. 2010.
- DAVIS, Claudia; OLIVEIRA, Zilma. **Psicologia na Educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

DEMAJOROVIC, J; SILVA, H. C. O. Formação interdisciplinar e sustentabilidade em cursos de administração: desafios e perspectivas. **RAM - Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 13, n. 5, 2012.

DORIGON, T; ROMANOWSKI, J. A reflexão em Dewey e Schön. **Revista Inter-saberes**, Curitiba, ano 3, n. 5, p. 8-22, 2008.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo; Cortez, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 30. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEMOS, Michael de Oliveira; GIORGI, Heloísa de Oliveira Prado. **As semelhanças, diferenças e contribuições de Piaget e Vygotsky para formação docente**. [2011]. Disponível em <www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0220.pdf> Acessado em: 02 maio 2015.

SILVAL, Eli Lopes. **Reflexões sobre o professor reflexivo com base em Schön**. [2011]. Disponível em <http://professorelilopes.blogspot.com.br/2011_01_09_archive.html>. Acessado em 7 de Junho de 2014.

MACHADO, A.R; LOUSADA, E. A apropriação de gêneros textuais pelo professor: em direção ao desenvolvimento pessoal e à evolução do “métier”. **Linguagem em (Dis)curso , LemD**, Palhoça, v. 10, n. 3, p. 619-633, set./dez. 2010.

MORIN, E. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation. Inovação em modelos de negócios**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2011.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky**: a relevância do Social. 3. ed. São Paulo: Summus, 2001.

PETRONI, Ana Paula. SOUZA, Vera Lúcia Trevisan. Vigotski e Paulo Freire: Contribuições para a autonomia do professor. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 9, n. 27, p. 351-361, maio/ago. 2009.

PIAGET, JEAN. **A construção do real na criança**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, JEAN. **O Estruturalismo**. 3. ed. São Paulo: Difel, 1979.

RABELLO, E.; PASSOS, J. S.; **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. Seminário de Psicologia do Esporte e Motricidade Humana. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2727/2303>>. Acessado em: 19 de Novembro de 2014.

SCHÖN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. Os professores e a sua formação. Lisboa: D. Quixote e IIE, 1992.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo.** Um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre; Artmed 2000.

SOMMERMAN, Américo. **Formação e Transdisciplinaridade:** Uma Pesquisa sobre as emergências formativas do CETRANS. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa (Portugal), Université François Rabelais de Tours (França). São Paulo. Dezembro de 2003. Disponível em: <http://run.unl.pt/bits-tream/10362/400/1/sommerman_2003.pdf>. Acessado em: 20 de Outubro de 2014.

TÁLAMO, Maria de Fátima Gonçalves Moreira. Produção do conhecimento, interdisciplinaridade e estruturalismo. **RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 120-127, set. 2009.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VIGOTSKI, L.S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

AMBIENTE PARA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO COM APOIO DIALOGADO POR ASSISTENTES INTELIGENTES

Renato de M. Santos²²
Crediné Silva de Menezes²³

INTRODUÇÃO

O ensino de programação possui uma forte demanda de interação a fim de atender, acompanhar, mediar e avaliar individualmente os alunos e suas atividades (RAABE; SILVA, 2005). Adicionalmente, Aureliano, Tedesco e Giraffa (2016) afirmam que é extremamente difícil para um professor atender todas as demandas dos alunos ocorridas durante a realização das atividades e esse problema agrava-se mais quando o aluno se encontra fora dos limites de sala de aula.

No contexto da educação, uma interface usando a linguagem natural motiva a participação dos aprendizes e desempenha um papel importante no aprendizado (SANTOS, DE MENEZES e CURY, 2018). No entanto, um *feedback* individual pode consumir muito tempo do professor, com o risco de que outros estudantes possam não se beneficiar atendimento do docente no devido tempo.

As perguntas dos alunos oportunizam momentos de reflexão nos quais eles se sentem mentalmente envolvidos e desacomodados (DE CAMARGO et al., 2011), neste instante inicia-se um processo de inquietação, desencadeando a tomada de consciência sobre os seus conhecimentos anteriores, de modo a fazer comparações e relações, no sentido de fomentar a organização da pergunta (DE CAMARGO et al., 2011) e, por conseguinte, esse conjunto de ações já se configura como

²² Mestre em informática pela UFES, pesquisador de informática aplicada à educação, entusiasta no uso de inteligência artificial e processamento de linguagem natural na criação tutores inteligentes e professor no ensino profissionalizante em informática.

²³ Doutor em Informática pela PUC-Rio, pesquisador em Ecossistemas de Aprendizagem na Cultura Digital e professor nos programas de pós-graduação em Informática (PPGI/UFES) e Informática na Educação (PPGIE/UFRGS).

um momento de aprendizagem, pois ao apresentar a sua pergunta, o sujeito pode ser levado a reestruturar o seu conhecimento.

No âmbito das tecnologias educacionais encontramos uma variedade de pesquisas e ferramentas que visam propiciar o diálogo com o aluno ao longo de seus estudos. Os CAI (*Computer Aided Instruction*) e os STIs (*Sistemas Tutores Inteligentes*) frequentemente buscam implementar o diálogo com o aluno e vem progressivamente alcançando sucesso (GERDES et al., 2017).

O objetivo desse capítulo é exemplificar como o uso do suporte computacional, concebido para monitorar, analisar e atender as dúvidas dos alunos, pode minimizar o esforço e o tempo dedicado pelo professor nestas atividades ao mesmo tempo que pode propiciar ao aluno um atendimento no momento em que surgem suas dificuldades.

Na fase 1 deste trabalho foi realizado o registro de dificuldades de alunos e atendimentos de professores no decorrer de um semestre acadêmico e na fase 2 o ambiente proposto foi colocado em uso durante um curso de introdução à linguagem de programação Python.

AS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Embora a importância do ensino de programação, as dificuldades de os estudantes aprenderem esta disciplina é notória (GOMES et al., 2015) e apresenta desafios (JÚNIOR; FECHINE; COSTA, 2009). Para Raabe e Silva (2005) as dificuldades de aprendizagem de programação: os problemas de natureza didática, os problemas de natureza cognitiva e os problemas de natureza afetiva.

A pesquisa recente de Moreira et al. (2018) aponta que as dificuldades ligadas à programação identificadas há décadas ainda persistem e continuam preocupantes. Suas conclusões indicam que a maior dificuldade desses alunos está no desenvolvimento da lógica de programação (42.72%), no entendimento da sintaxe (34.54%), na falta de tempo para dedicação ao estudo (26.36%) e na dificuldade de interpretação dos problemas propostos (15.45%).

O trabalho realizado durante a primeira fase do nosso estudo permitiu observar e registrar as seguintes ocorrências com respeito às dificuldades dos alunos:

- Os alunos não recebiam a ajuda adequada em tempo hábil, por conseguinte eles desistiam da atividade ou buscavam ajuda direta entre os colegas que então os ajudavam sem o devido cuidado pedagógico, fornecendo-lhes respostas diretas para solução do problema, incluindo a cópia código-fonte;
- Os erros informados na tentativa de execução do programa, além de estarem numa língua estrangeira, eram formulados numa linguagem técnica destinada a quem já conhecia a programação, logo não contribuíam efetivamente para o aprendizado do aluno;
- O aluno não compreendia ou refletia sobre a causa do não funcionamento de seu programa, mesmo quando obtendo alguma mensagem indicando o erro;
- As dúvidas sobre o enunciado ou sobre como iniciar a resolução das atividades eram constantes;
- As informações obtidas nas apostilas e livros não eram adequados por não oferecerem um conteúdo contextualizado à dificuldade e por dificultar uma pesquisa rápida.

Identificamos ainda as seguintes dificuldades na atuação do professor:

- Dificuldade em atender a tempo o aluno, no momento de sua dúvida;
- Dificuldade de identificar a tempo os conceitos malformados que atrapalhavam progresso do aluno;
- Dificuldade em fornecer uma resposta de erro menos informativa e mais pedagógica quando o aluno desenvolvia o código-fonte com problemas;
- Impossibilidade de responder a um aluno quando esse realizava a atividade em casa ou fora do momento da aula e encontrava dificuldades;

- Dificuldade em monitorar e corrigir a ajuda equivocada fornecida por outros alunos, que embora bem-intencionados, pulavam etapas importantes ao fornecer uma resposta muito direta ou a completa solução do problema.

TRABALHOS CORRELATOS

O levantamento dos trabalhos correlatos consistiu em uma pesquisa bibliográfica nas publicações realizadas no período de 2008 a 2018, assim foram consideradas as bases brasileiras WCBIE (Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação), RBIE (Revista Brasileira de Informação na Educação), SBIE (Simpósio Brasileiro de Informação na Educação), WIE (Workshop de Informática na Escola) e também as publicações internacionais disponíveis no repositório IEEE. Foram selecionados 45 artigos para uma análise mais detalhada do quais 7 artigos foram considerados diretamente correlatos e, portanto, serão apresentados a seguir.

A fim de possibilitar a análise, foi elaborado o Quadro 1 que reúne as principais características consideradas importantes para a avaliação de ambientes desta natureza possibilitando uma comparação entre os trabalhos correlatos e o ambiente proposto em nosso trabalho.

Quadro 1 - Comparação entre trabalhos correlatos

	Action Remember	Analogus	Ask-Elle	CodeMage	LabPy	Tree Walkers	Proposta
Técnica para reconhecimento da dificuldade Extensível	RBC AIML	RBC AIML	AST	Análise de Erros	N-gramas	AST	Sim
Possui editor de código integrado	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Ambiente online	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Flexibiliza configurar ajuda por exercícios	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Contexto utilizado no apoio	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Aprende com os erros de atendimentos anteriores	Formulários	Atividade	Código-fonte	Erros gerados	Código-fonte; atividade	Código-fonte;	Sim
Responde as dúvidas registradas	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Explica as causas de erros	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Guia à resolução a cada passo	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Aluno interage com o professor ou colegas	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Exibe avaliação da atividade	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Trata afetividade	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
O professor recebe e atua dificuldades não resolvidas pelo ambiente	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Possui avaliação automática da solução	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Possui testes automatizados	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Os *feedbacks* apresentados nos trabalhos correlatos possuem um contexto pré-formatado, normalmente são utilizados o código-fonte ou os erros ocorridos, sendo ignorado, portanto, a conversação ou a enunciação do aluno ao expressar a sua dúvida. O histórico de atendimento do professor não é explorados no atendimento de casos recorrentes, exceto no *Action Recommender*, entretanto, neste ambiente o código do aluno e os erros ocorridos são ignorados ao se analisar a dificuldade do aprendiz.

Nossa proposta se diferencia por prever a extensibilidade do ambiente ao permitir que agentes inteligentes sejam acoplados ao ambiente, estendendo a área de suporte prevista inicialmente. Outro diferencial refere-se à capacidade do ambiente aprender com o suporte oferecido pelo professor, podendo ao longo do tempo se aproximar dos mesmos estilos de mediação do docente à medida que evolui a sua capacidade de atendimento.

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Primeiramente, com bases em experiências anteriores de regência de sala de aula, foi proposto uma primeira versão do ambiente. No semestre de seguinte o ambiente foi disponibilizado para uso e então suas funcionalidades foram refinadas na medida em que se identificava as necessidades de ajustes. Neste período as necessidades do professor e de alunos foram observadas e registradas para evolução da proposta do ambiente.

No segundo momento da pesquisa foi criada a versão operacional do ambiente e então ela foi submetida para uso durante um curso de reforço para alunos iniciantes programação de um curso técnico em informática. Durante o período do curso foi realizada a coleta de dados a partir dos registros internos no sistema, sobre avaliação do aluno para cada atendimento recebido e através de questionários qualitativos realizados semanalmente. Esses dados foram agrupados e analisados para a conclusão dessa pesquisa.

AMBIENTE PROPOSTO

O ambiente proposto foi denominado de AmPaRe (Ambiente de Programação com Suporte aos Atendimentos de Demandas Recorrentes) e visa oferecer ao professor os recursos para que ele delegue uma parte de seu atendimento ao que se denominou de assistentes conversacionais (ACs) e assistentes avaliadores de códigos (ACOs), ao tempo que propicia as condições para um atendimento imediato ao aluno no momento de suas dificuldades.

Os assistentes são constituídos a partir do emprego de agentes inteligentes (RUSSELL e NORVIG, 2013) criados para lidar com o conhecimento prévio do professor e com as demandas de suporte decorridas durante a realização das atividades propostas. Neste contexto, se buscará manter sempre preservada a autonomia para que o professor decida quais atendimentos serão delegados aos assistentes, enquanto que é garantida a autonomia para que os assistentes inteligentes interajam e atuem segundo os seus mecanismos internos de inferência ao lidar com o ambiente.

Conforme ilustrado na Figura 1, primeiramente, o professor cria uma instância de um assistente de atividade a partir dos assistentes já disponíveis no ambiente e então especializa este assistente para o contexto da atividade atual.

Cada assistente possui em seus mecanismos internos as condições para operar sobre o ambiente, todavia, o professor poderá especializá-lo com base em sua experiência e forma própria de mediação. No **passo 2** os alunos acessam as atividades disponíveis para solucioná-las.

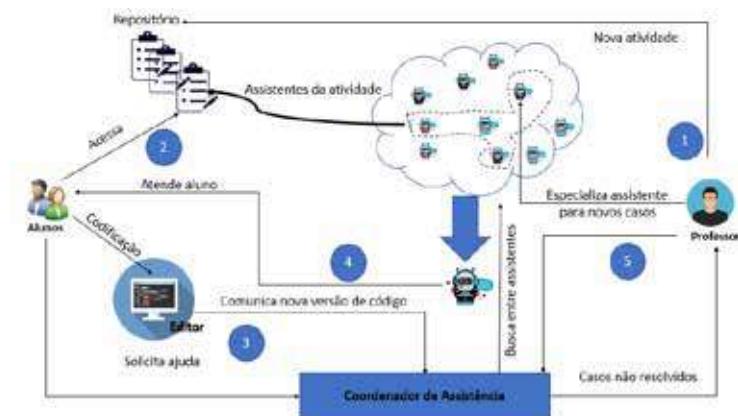


Figura 4 - Visão geral do ambiente.

Cada atividade poderá ser configurada com um conjunto de assistentes, cada qual especializado num tipo de dificuldade prevista; no **passo 3** o aluno codifica a solução do problema no editor disponível no ambiente. Ao se deparar com uma dificuldade o aluno poderá manifestá-la através de conversação.

O código-fonte do aluno também é enviado a cada nova versão desenvolvida; e no **passo 4** um assistente é definido dentre os vários disponíveis para o atendimento. Esse assistente será responsável por desenvolver uma conversação com o aluno no contexto da dificuldade identificada; No **passo 5**, caso a dúvida do aluno persista ou não seja encontrado um assistente adequado para o atendimento, o professor receberá a dificuldade informada, dessa forma o docente poderá realizar um atendimento direto ao aluno e opcionalmente poderá especializar ou criar uma nova instância de assistente para o atendimento de novos casos semelhantes.

Os assistentes conversacionais possuem o comportamento previsto para atendimento às dificuldades informadas via texto podendo ser especializados para dialogarem sobre conceitos abordados nas aulas teóricas, sobre dificuldade de interpretação do problema apresentado ou sobre dúvidas relacionadas aos recursos da linguagem de programação, nisto se incluem o fornecimento de exemplos de sintaxe e semântica da linguagem.

Já os assistentes avaliadores de código são dedicados a análise do código-fonte do aluno e poderão ser especializados para o tratamento de erros identificados no programa desenvolvido, para a conversação sobre as restrições violadas no código-fonte, por exemplo, o impedimento de uso de dada função ou de algum recurso externo não liberado pelo professor para tal atividade. Esses assistentes também poderão verificar se o aluno cumpriu certas exigências no código-fonte ou mesmo testar certas condições específicas do código a fim de validá-lo ou de recomendar possíveis ajustes.

O ambiente foi concebido e implementado no contexto Web para a fim de permitir que tanto professor quanto alunos accessem o ambiente *AmPaRe* de qualquer lugar e a qualquer tempo. Tal iniciativa busca propiciar uma extensão do laboratório, além do mais, busca viabilizar a economia de tempo dispendido na preparação do ambiente de codificação necessário à resolução das atividades

Os assistentes conversacionais processam o texto informado pelo aluno ao expressar sua dificuldade e então cada assistente disponível na atividade avalia sua condição para atendimento. Se a demanda for condizente com a sua especialidade o assistente busca em sua base de conhecimento uma resposta adequada ao contexto.

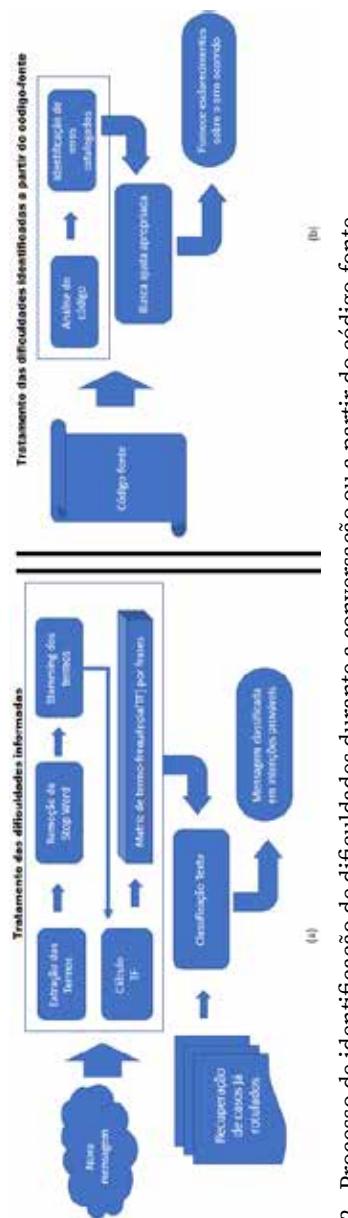


Figura 2 - Processo de identificação de dificuldades durante a conversão ou a partir do código-fonte.

O mecanismo de inferência dos assistentes conversacionais foi desenvolvido com base no algoritmo *Naive Bayes* (RUSSELL e NORVIG, 2013). Sua implementação visou apoiar na identificação das intenções relacionadas a um texto e tomada de decisão do assistente conforme a intenção relacionada.

Conforme ilustra a Figura 2a, no processamento do texto é realizada a separação dos termos contidos na frase, a remoção de *Stop Words* e por último o processo de *Stemmer* do texto. Para a realização do *Stop Words* e do processo de *Stemmer* sobre o texto foram utilizadas as classes contidas no pacotes *nltk.stem.RSLPStemmer* e *nltk.corpus.stopwords*, respectivamente. Ambas oriundas da biblioteca NLTK (*Natural Language Toolkit*) disponível para *Python*.

Com relação aos assistentes avaliadores de código, foi implementado um assistente responsável pela identificação de erros através da análise de código-fonte. Conforme ilustra a Figura 2b, o mecanismo de inferência dos assistentes de erro é realizado através da análise do código-fonte, então é checado um catálogo de erros previstos, uma vez identificado o erro o assistente recorre às mediações previamente definidas pelo professor para aquele caso em específico. A ferramenta *Pylint* foi utilizada na construção do mecanismo interno do assistente de erros enquanto o professor é o responsável viabilizar as ações de suporte para cada contexto de atividade.

O EXPERIMENTO

O experimento foi realizado com a promoção de um curso de reforço em lógica de programação de computadores usando a linguagem de programação *Python* e realizado em paralelo com uma oferta regular.

Durante a oferta do curso foram inscritos 41 alunos dos quais 17 foram selecionados. Os critérios para seleção foram: alunos que se auto avaliaram com muita dificuldade na disciplina e aqueles indicados por seus professores como alunos com baixíssimos rendimentos e com risco de reprovação.

O curso proposto possuiu carga horária de 40 horas com duração de 4 semanas, sendo 20 horas distribuídas em aulas presenciais compostas de teoria e práticas em laboratório e 20 horas em atividades extraclasse. Os assuntos abordados no curso foi uma adaptação do conteúdo da abordagem proposta em (BERSSANETTE; FRENCISCO, 2018) para o ensino da linguagem *Python*.

Durante o período do curso foram disponibilizados 28 exercícios dos quais 19 foram desenvolvidos em laboratório e 9 foram extraclasse durante a semana. No período foram realizadas 106 solicitações de ajuda e 627 ocorrências de erros. Para todos os casos demandados o sistema atuou fornecendo o suporte para os erros ocorridos.

A AVALIAÇÃO DO AMBIENTE

Semanalmente foram aplicados questionários com o objetivo de avaliar qualitativamente a satisfação dos alunos quanto ao suporte oferecido pelo ambiente e do desenvolvimento do aluno durante as atividades. Paralelamente o sistema registrava em log as suas decisões sobre as demandas de suporte ocorridas e o seu comportamento ao apoiá-las.

Ao avaliar a aceitação do aluno quanto a mudança da metodologia de ensino através do uso do *AmPaRe* foi possível verificar uma gradativa aceitação do aluno. Na primeira semana 41,2% alunos concordavam plenamente com o uso da metodologia apoiada pelo ambiente, sendo que 47,7% concordavam parcialmente. Ao término da 4^a. semana 50% estavam satisfeitos metodologia aplicada, enquanto que os outros 50% concordavam parcialmente.

Quanto à autoavaliação dos alunos sobre o seu desenvolvimento na realização das atividades, foi observado que na primeira semana 58,8% julgavam estar plenamente confiantes e motivados, este índice cresceu para 66,7% a partir da 3^º semana.

Ao avaliar a opinião dos alunos quanto aos atendimentos fornecidos pelo ambiente foi identificado um gradativo crescimento na satisfação dos alunos. Ao término do experimento 50% dos alunos julgavam

que suas necessidades estavam plenamente atendidas pelos assistentes no ambiente, enquanto que os demais 50% dos alunos informaram que precisaram do atendimento pelo docente.

Ao avaliar o atendimento na perspectiva do *feedback* fornecido pelos alunos sobre o suporte recebido identifica-se que o sistema atendeu adequadamente em 60% dos casos. Quando essa análise foi realizada sob perspectiva do professor quanto ao comportamento esperado nos assistentes foi identificado que o sistema atendeu corretamente em 84% dos casos de pedido de suporte.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O EXPERIMENTO

Foi observado um crescimento gradual na satisfação dos alunos com as respostas recebidas no decorrer das semanas do experimento. Enquanto na primeira semana apenas 35% dos alunos informava m estar satisfeitos com os feedbacks recebidos, ao término do experimento foi verificado que 100% dos alunos ou estavam plenamente satisfeitos (50%) ou eram parcialmente satisfeitos (50%), sendo que os casos onde o sistema não atendia nenhuma das necessidades dos alunos somente foi significativo até a segunda semana, onde esse índice foi de 17%.

Já a análise quantitativa do comportamento geral dos assistentes demonstrou que eles agiram corretamente em 60% dos casos e 84% se considerado apenas o comportamento previsto pelo professor. Enquanto que a avaliação qualitativa apontou uma boa aceitação por parte dos alunos e promoveu o seu desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo foi alcançado ao demonstrar a aplicação e a utilidade do ambiente proposto no atendimento às dificuldades ocorridas durante as atividades de programação e permitiu liberar o professor dos atendimentos que o docente julgou triviais e repetitivos.

Os trabalhos futuros poderão investigar a criação de assistentes dedicados ao acompanhamento da depuração do código-fonte.

Os assistentes poderão possuir a habilidade de interpretar e tratar emoções ou empregar técnicas para incorporação de diálogos longos, onde eles poderiam realizar questionamentos ao aluno ou propor o aprofundamento da conversa num dado assunto. Os assistentes poderiam empregar técnicas para incorporação de diálogos longos, onde de forma mais proativa, poderiam realizar questionamentos ao aluno ou propor o aprofundamento da conversa num dado assunto; Redes Bayesianas (RB) e/ou outras técnicas da Inteligência Artificial poderão ser integradas na construção de hipóteses sobre as dificuldades dos alunos num certo contexto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Fábio P.; JAQUES, Patrícia. *Um ambiente virtual com feedback personalizado para apoio a disciplinas de programação*. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2014.
- AURELIANO, Viviane Cristina O.; TEDESCO, PC de AR; GIRAFFA, Lúcia Maria M. *Desafios e oportunidades aos processos de ensino e de aprendizagem*. Congresso da Sociedade de programação para iniciantes. In: Brasileira de Computação. 2016.
- BERSSANETTE, João Henrique; FRENCISCO, Antônio Carlos. *Proposta de Abordagem Prática para o Ensino de Programação Baseada em Ausubel*. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018.
- DE CAMARGO, Andrea Norema Bianchi et al. *A pergunta na sala de aula: conceções e ações de professores de Ciências e Matemática*. 2011.
- GERDES, Alex et al. *Ask-Elle: an adaptable programming tutor for Haskell giving automated feedback*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2017.
- GOMES, Marina et al. *Um estudo sobre erros em programação-Reconhecendo as dificuldades de programadores iniciantes*. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1398.
- JÚNIOR, Gps Santos; FECHINE, Joseana Macêdo; COSTA, E. d B. *Analogus: Um Ambiente para Auxílio ao Ensino de Programação Orientado pelo Raciocínio por Analogia*. XVII WEI, v. 28, 2009.
- MOREIRA, Gabriel Luídy et al. *Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de TI da UFERSA*, campus Pau dos Ferros: um estudo exploratório. Anais do ECOP/UFERSA, v. 2, n. 1, 2018.

RAABE, André Luís Alice; SILVA, JMC da. ***Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos.*** In:XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005). São Leopoldo, RS, Brasil. 2005.

RAABE, André et al. ***Avaliação do feedback gerado por um corretor automático de algoritmos.*** In: Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 358.

RUSSEL, Stuart; Norvig, Peter. ***Inteligência Artificial.*** 3a Ed. Campus, 2013.

SANTOS, Renato; DE MENEZES, Crediné; CURY, Davidson. ***Uma Arquitetura de Tutor Inteligente que Provê Suporte ao Diálogo com o Aluno Iniciante em Linguagem de Programação.*** In:Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018. p. 768.

SIROTHEAU, Silverio et al. ***LabPy: Laboratório virtual de ensino em Python.*** In:Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018.

WHITTALL, S. J. et al. ***CodeMage: educational programming environment for beginners.*** In: 2017 9th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST).2017.

UMA METODOLOGIA SIMPLES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

José Gladistone da Rocha²⁴
Carlo Kleber da Silva Rodrigues²⁵

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) é caracterizada pelo Ministério da Educação (MEC) como uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares, ritmos e tempos diversos [Brasil 2005; Brasil 2004].

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) se constituem em *softwares* educacionais destinados a apoiar as atividades de EaD. Estes *softwares* oferecem um conjunto de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que permitem desenvolver as atividades no tempo, espaço e ritmo de cada participante [Ribeiro; Mendonça; Mendonça 2007]. Os AVAs têm sido utilizados na atualidade devido à significativa gama de recursos e serviços disponibilizados, o que tem possibilitado ao processo ensino-aprendizagem atingir uma nova dimensão [Lima e Coutinho 2019; Santos et al. 2019].

Sob uma visão holística, os AVAs podem ser vistos ainda como verdadeiros espaços virtuais organizados com um propósito didático-pedagógico. Constituem-se, portanto, como lugares propícios para que os estudantes obtenham recursos informativos e meios didáticos para interagir e realizar atividades a partir de metas e propósitos estabele-

²⁴ Mestre em Ciências Militares. Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) do Exército Brasileiro. Brasília, DF. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5830-3990>.

²⁵ Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação. Universidade Federal do ABC (UFABC). Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC). Santo André, SP. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1231-6953>.

cidos [Silva e Ramos 2011]. Devem-se destacar os verbos *obter*, *interagir* e *realizar*, onde pressupõe-se que um AVA deve ser elaborado de tal forma que propicie a realização dessas ações de maneira correta, com oportunidade e de forma intuitiva para os atores do processo ensino-aprendizagem [Silva e Ramos 2011].

Sob o aspecto de sua definição tecnológica, o AVA é um sistema de Tecnologia da Informação (TI) ou um Sistema de Informação (SI). Como tal, seu desenvolvimento consiste na construção de um produto de *software*, o qual é fruto de um trabalho de Engenharia de *Software* (ES), com aplicação de métodos e técnicas para garantir resultados com qualidade [Sommerville 2011].

Qualidade de *software* é definida como um conjunto de propriedades a serem satisfeitas em determinado grau, de modo que o *software* satisfaça as necessidades de seus usuários. A especificação da qualidade inclui o modelo de ensino-aprendizagem selecionado, i.e., a filosofia de aprendizagem subjacente ao *software* educacional [Rocha e Campos 1993]. Deve-se destacar que Sistema de TI muitas vezes apresentam deficiências na sua qualidade simplesmente porque seus desenvolvedores não atentam rigorosamente aos critérios baseados em Requisitos não Funcionais (RNFs) [Sommerville 2011].

Avaliar e classificar a qualidade dos *softwares* educacionais, como AVAs, é uma tarefa intrincada, que exige conhecimento prévio, apropriado e imparcial devido aos diversos pontos que devem ser analisados e às diversas características humanas de aprendizagem e motivação [Nunes e Santos 2018]. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo propor uma nova metodologia para avaliação da qualidade de AVAs com foco na Educação a Distância. Para tanto, fundamenta-se a proposta a ser apresentada por meio de uma revisão da literatura relacionada ao tema desta pesquisa, considerando especialmente estudos de caso reais.

O restante deste capítulo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 trata de trabalhos relacionados. A Seção 3 refere-se a uma discussão que trata sobre três artigos de interesse para a metodologia a ser proposta, contemplando estudos de caso reais. A Seção 4 apre-

senta a nova metodologia. Por fim, a Seção 5 abrange as conclusões e direcionamento para trabalhos futuros.

TRABALHOS RELACIONADOS

Sem a intenção de apresentar uma lista exaustiva, esta seção aborda alguns trabalhos importantes compilados para dar suporte teórico e prático a este capítulo. Tenciona-se ofertar ao leitor uma visão da pesquisa seminal e do estado da arte.

Silva e Ramos (2011) retratam um estudo de caso referente a AVAs como ferramenta potencializadora da autonomia do estudante em EaD no programa de Universidade Aberta no Brasil (UAB), que tem como espinha dorsal a ação das universidades no planejamento, execução e oferta de cursos a distância.

Almeida et al. (2018) descrevem a aplicação do guia *Goal Driven Software Measurement* (GDSM) para elaborar indicadores para avaliação de *software* educacional, com o objetivo de complementar o processo Quali-EDU. Os indicadores partem da evolução da característica Aspectos Educacionais, presente no Quali-EDU. Ao final, são obtidos 40 indicadores distribuídos em três entidades: *Software Educacional*, *Contexto Educacional* e *Questionário*.

Nunes e Santos (2018) apresentam uma revisão das principais abordagens de avaliação de *softwares* educativos e, baseado nestas abordagens, propõem uma avaliação ergonômico-pedagógica de aplicativos relacionados às disciplinas abordadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). As autoras identificam uma falta de padronização dos métodos empregados, deixando clara uma grande diferença entre os tipos de avaliações, suas formas de aplicação, além da quantidade e descrição dos critérios utilizados e a forma de apresentação e análise de resultados. Ademais, é realizada uma análise ergonômica-pedagógica de aplicativos educacionais para dispositivos móveis e, também, alertam para a importância da avaliação de *softwares* educacionais para a efetividade do aprendizado.

Brito Junior e Aguiar (2018) criam uma taxonomia de critérios para avaliação de *Software Educacional* (SE), concebida a partir de 14 abordagens descritas na literatura. Esta taxonomia contempla aspectos de qualidade de uso e de *software*. A fim de confirmar a adequação da referida taxonomia junto aos potenciais avaliadores de SE, 48 especialistas das áreas de Engenharia da Usabilidade e Engenharia de *Software* responderam a um questionário elaborado no escopo da pesquisa.

Cruz et al. (2019) afirmam que pesquisas têm indicado que o conhecimento sobre o próprio conhecimento é essencial para alcançar uma aprendizagem com qualidade. O conhecimento sobre o próprio conhecimento é possível por meio do monitoramento da aprendizagem, que é um dos aspectos da metacognição que se constitui na habilidade das pessoas em monitorar, avaliar, planejar ou controlar a própria aprendizagem. No entanto, AVAs não possuem nativamente ferramentas que permitem realizar estas atividades metacognitivas, capturar métricas e analisar os resultados.

A partir dos trabalhos acima, nota-se uma preocupação em buscar a qualidade de AVAs aplicados à EaD, seja por meio de métodos (ou técnicas) para se realizar avaliação desses ambientes ou, simplesmente, apontando indicadores a serem utilizados nas avaliações pretendidas.

DISCUSSÃO DE ESTUDOS DE CASO

Nesta seção realiza-se uma discussão de três trabalhos que constituem estudos de caso, onde apresentam-se relatórios de dados importantes para a construção da nova metodologia proposta na Seção 4. Tais trabalhos foram escolhidos pelo alinhamento direto com o objetivo da metodologia. O primeiro trabalho refere-se à obra de Rocha (2018), o segundo é a obra de Rodrigues, Rocha e Moraes (2018), e o terceiro é trabalho de Rocha e Campos (1993).

Rocha (2018) faz um estudo sobre RNFs, envolvendo o desenvolvimento de SI para dar qualidade ao produto de *software*. O autor elenca uma série de RNFs (vide Tabela 1) que podem estar inseridos no contexto de desenvolvimento de um SI. Caso determinado RNF se

enquadre em um SI a ser avaliado, existe então a possibilidade de se fazer uma pontuação dele considerando uma escala acordada. Dessa forma, o trabalho é de grande importância para a formalização da nova metodologia, pois apresenta as mais variadas categorias de RNFs a serem aplicados para se buscar qualidade de *software*, considerando tanto a fase de desenvolvimento como a fase de produção.

Rodrigues, Rocha e Moraes (2018) apresentam um estudo que retrata as dificuldades e deficiências da EaD, baseado em um trabalho de pesquisa que considera três Instituições de Ensino Superior (IESs) na região do Distrito Federal do Brasil. A pesquisa constou de uma amostra de 155 alunos e ex-alunos de graduação de cursos de Ciência da Computação e Tecnologia da Informação. Em um dos conjuntos de questões da pesquisa realizada, buscou-se saber dos alunos quais as desvantagens/deficiências da EaD. Os resultados então obtidos estão nas Tabelas 2 e 3. Dessa forma, o trabalho de Rodrigues, Rocha e Moraes (2018) também é de grande importância na formulação da nova metodologia, pois elenca desvantagens/deficiências que devem ser combatidas em AVAs para se buscar a qualidade do *software*.

Por fim, Rocha e Campos (1993) elencam fatores de qualidade do *software* (vide Tabela 4) que devem ser observados ao se avaliar um *software* educacional. Dessa forma, o trabalho também é de grande importância, pois os fatores elencados referem-se exatamente aos RNFs que devem ser verificados nos *softwares* em sua fase de desenvolvimento ou, ainda, servem como itens de qualidade a serem buscados nos *softwares* já em produção.

Tabela 1. RNFs considerados no processo de avaliação. Adaptado de Rocha (2018)

RNF	Descrição	Métrica
Confiabilidade	Capacidade do <i>software</i> de manter seu nível de desempenho sob condições estabelecidas durante um período estabelecido.	Tempo de retorno de falhas, em unidade de tempo.
Continuidade	Tempo de inatividade.	Unidade de tempo.

RNF	Descrição	Métrica
<i>Designer</i>	Projeto de desenvolvimento de sistema.	a) Tempo de execução do projeto. b) Custos disponibilizados.
Disponibilidade	Disponibilidade do sistema em tempo útil, soluções de contorno quando houver queda de energia, etc.	Unidade de tempo disponível no total de tempo de um ano.
Flexibilidade	Um programador experiente no suporte ao produto deverá ser capaz de dar suporte a um outro dispositivo de interconexão	Requisito subjetivo.
Implementação	Refere-se a restrições de implementação do <i>software</i> no ambiente de produção.	Requisito subjetivo.
Manutenibilidade	Conjunto de atributos com esforço necessário para fazer modificações especificadas no <i>software</i> .	Custo monetário de manutenções.
Performance	Eficiência no tempo.	Unidade de tempo.
Segurança	Deve garantir a segurança dos dados, bem como as permissões de acesso às suas funcionalidades.	a) Risco de vazamento de dados. b) Risco de adulteração de dados. c) Taxa de disponibilidade.
Testabilidade	Capacidade de ter relativa facilidade em testar o sistema ou, mais importante, ter sido submetido exaustivamente a testes.	Requisito subjetivo.
Usabilidade	Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para se poder utilizar o <i>software</i> .	Requisito subjetivo.

Tabela 2. Desvantagens/Deficiências da EaD, itens de 1 a 7. Adaptado de Rodrigues, Rocha e Moraes (2018)

Nº	Desvantagens/Deficiências	Solução
1	Isolamento físico e geográfico do aluno e do tutor (Isolamento físico)	Material didático especialmente planejado e às mais diferentes TICs.
2	Conteúdos instrucionais, pouco uso de imagens, simulações, gráficos, desenhos ou esboços, vídeos e som (Conteúdo institucional)	Passar todo material didático a ser inserido no AVA a um conteudista pois este é qualificado para produzir materiais adequados à EaD.
3	Sentimento de alienação e isolamento da comunidade estudantil (Sentimento de alienação)	Reunir os alunos e orientá-los como funciona a sistemática e desmistificar que o AVA não é um ambiente tão estranho, particularmente para alunos de Tecnologia da Informação.
4	Os estudantes em ambientes on-line tendem a se sentir mais confusos, isolados e frustrados (Estudantes confusos)	Reunir os alunos e orientá-los como funciona a sistemática e desmistificar que o AVA não é um ambiente tão estranho, particularmente para alunos de Tecnologia da Informação.
5	Limitado uso de material multimídia (Material multimídia)	Passar todo material didático a ser inserido no AVA a um conteudista pois este é qualificado para produzir materiais adequados à EaD.
6	Ausência de acompanhamento psicológico-motivacional para os alunos (Acompanhamento psico)	Reunir os Tutores para instruí-los em como se trabalhar em um AVA e interagir com os alunos de forma frequente.
7	Não participação dos alunos no AVA. (Alunos no AVA)	Reunir os alunos e informar-lhes da importância de sua participação no AVA. Duas outras medidas poderão ser tomadas: a) criar um mecanismo para retirada de faltas; b) inserir frequentemente no AVA exercícios avaliativos a serem pontuados.

Tabela 3. Desvantagens e Deficiências da EaD, itens de 8 a 15. Adaptado de Rodrigues, Rocha e Moraes (2018)

Nº	Desvantagens/ Deficiências	Solução
8	Falta de interação	Reunir os Tutores para instruí-los em como se trabalhar em um AVA e interagir com os alunos de forma frequente.
9	Necessidade de algumas qualidades que devem ter os tutores (Qualidade dos tutores)	Reunir os Tutores para instruí-los em como se trabalhar em um AVA e interagir com os alunos de forma frequente.
10	Deficiência do material didático (Material didático)	Passar todo material didático a ser inserido no AVA a um conteudista pois este é qualificado para produzir materiais adequados à EaD.
11	Dificuldade de adequação na sistemática EaD (Sistematica EaD)	Reunir os alunos e orientá-los como funciona a sistemática e desmistificar que o AVA não é um ambiente tão estranho.
12	Dificuldade de uso do ambiente EaD (Ambiente EaD)	Reunir os alunos e orientá-los como funciona a sistemática e desmistificar que o AVA não é um ambiente tão estranho.
13	Baixa qualidade do conteúdo apresentado (Qualidade do conteúdo)	Passar todo material didático a ser inserido no AVA a um conteudista pois este é qualificado para produzir materiais adequados à EaD
14	Falta de material didático padronizado (Padronização do material)	Passar todo material didático a ser inserido no AVA a um conteudista pois este é qualificado para produzir materiais adequados à EaD.
15	Necessidade de atividades práticas (Atividades práticas)	Encontros presenciais planejados entre tutores e alunos para execução de atividades práticas.

Tabela 4. Fatores de Qualidade do Software. Adaptado de Rocha e Campos (1993)

Nº	Fatores de qualidade	Definição
1	Manutenibilidade	Avalia a facilidade com que o programa pode ser adaptado a fim de atender às necessidades de modificação que surgem depois de seu desenvolvimento.
2	Operacionalidade	Avalia a facilidade de comunicação com o usuário.
3	Avaliabilidade	É a característica que avalia a facilidade com que um programa pode ser avaliado
4	Clareza	Funções codificadas de forma clara e de fácil entendimento.
5	Concisão	Funções implementadas com a quantidade mínima de código.
6	Disponibilidade	Atualização do programa e de sua documentação.
7	Estrutura	Organização hierárquica das partes que compõem o programa.
8	Precisão	Exatidão dos cálculos e resultados de forma que satisfaça a utilização pretendida pelos usuários.
9	Completeza	Implementação de todas as funções especificadas.
10	Segurança	Habilidade de evitar falhas que possam provocar consequências desastrosas.
11	Amenidade ao uso	Interação com o usuário de forma simples e natural, segundo suas aptidões.
12	Alterabilidade	Possibilidade de o programa sofrer modificações depois de seu desenvolvimento.
13	Adequação	Adequação do programa ao currículo regular da escola.
14	Integração	Facilidade de entrosamento com outros recursos ou materiais instrucionais.

PROPOSTA DA METODOLOGIA

A avaliação de um *software* pode ser classificada de várias formas, como por exemplo: *checklists*, avaliação heurística, ensaios de interação, exploração cognitiva, questionários, escolha de uma ou mais técnicas, dentre outras [Paiva 2002 apud Nunes e Santos 2018]. O que se pretende nesta nova metodologia é abordar uma avaliação que conjugue as técnicas de *checklists* e exploração cognitiva.

A formulação da metodologia e o processo de avaliação de AVAs são sinteticamente ilustrados na Figura 1. Para o devido entendimento, considere a explicação a seguir. Inicialmente é realizada uma compilação dos dados apresentados nos trabalhos discorridos na Seção 3. A partir dessa compilação, chega-se ao apresentado na Tabela 5: as colunas mostram 15 desvantagens/dificuldades apresentadas na EaD, oriundas da Tabelas 2 e 3; as linhas apresentam 16 requisitos/fatores que devem fazer parte da avaliação, oriundos das Tabelas 1 e 4.

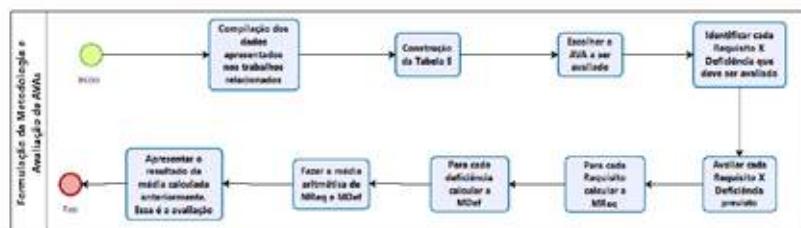


Figura 1. Fluxo de atividades para Formulação da Metodologia e Avaliação de AVAs

Em particular, apenas um subconjunto das desvantagens/deficiências, apontadas nas Tabelas 2 e 3, é utilizado na nova metodologia. A definição desse subconjunto considerou os quatro elementos essenciais que caracterizam o AVA: a) processo de interação ou comunicação entre sujeitos; b) grupo de ferramentas e meios de interação; c) uma série de ações reguladas relativas a certos conteúdos; e d) o entorno ou espaço na internet onde estas atividades são realizadas [Batista 2005 apud Silva e Ramos 2011].

Em seguida, a partir da análise das linhas e colunas da Tabela 5, chega-se aos cruzamentos assinalados com “X”. Essa decisão decorre do fato de estes cruzamentos permitirem estabelecer relações coerentes, para feito de avaliação do AVA, entre requisito/fator e desvantagens/deficiências. Por exemplo, pode-se citar o requisito/fator “confiabilidade”, onde observa-se que apenas as seguintes desvantagens/deficiências se enquadram para serem avaliadas: Material multimídia; Sistemática EaD e Ambiente EaD.

Assim, para realizar a avaliação de um AVA, deve-se então verificar, para cada desvantagem/deficiência indicada na Tabela 5, se há uma marcação “X” referente a algum requisito/fator. Para todos os itens identificados (i.e., cruzamentos marcados com “X”), deve-se atribuir um valor inteiro segundo a escala numérica de 5 pontos, com variação entre 1 (um) e 5 (cinco), sendo: 1 a pior avaliação e 5 a melhor [Nunes e Santos 2018].

Após a realização da atribuição de valores para os itens, deve-se então fazer, para cada linha (Requisitos/Fatores) e coluna da tabela (Desvantagens/Deficiências) da tabela, a média dos valores atribuídos, obtendo as médias dos Requisitos/Fatores (última coluna da tabela) e as médias das Desvantagens/Deficiências (última linha da tabela). Em seguida, deve-se então calcular as variáveis expressas nas Equações 1, 2 e 3 a seguir.

$$MReq = (\text{soma das médias dos Requisitos/Fatores}) / (\text{Nr. de Requisitos/Fatores}) \quad (1)$$

$$MDes = (\text{soma das médias das Desvantagens/Deficiências}) / (\text{Nr. de Desvantagens/Deficiências}) \quad (2)$$

$$MAval = (MReq + MDes) / 2 \quad (3)$$

Dessa forma, MAval constitui a pontuação da avaliação do AVA em questão. A Tabela 6 apresenta um extrato simplificado (devido à restrição de espaço) de exemplo de avaliação. Deste exemplo, pode-se calcular a MReq como sendo 3,9 e a MDes como sendo 3,8. Assim, tem-se $MAval = (3,9+3,8)/2 = 3,9$. Observando-se a escala utilizada (de 1 a 5), o valor 3,9 indica uma avaliação acima da média, podendo ser então julgada como satisfatória. Ressalta-se que apenas os itens (cruzamentos marcados com “X”) mostrados na tabela são considerados.

Tabela 5. Framework da metodologia proposta

Requisito/ Fator	Desvantagem/deficiência										Média
Adequação	x										
Amenidade ao uso	x		x	x		x					
Alterabilidade							x	x	x	x	
Confiabilidade				x			x	x	x		
Continuidade							x	x	x		
Clareza	x		x	x	x	x	x	x	x		
Completeza							x			x	
<i>Designer</i>							x	x	x	x	
Disponibilidade					x	x	x	x	x		x
Flexibilidade	x	x	x			x	x	x	x		x
Implementação							x	x			x
Manutenibilidade				x				x			
Proteção	x			x			x	x			
Segurança					x			x		x	
Testabilidade							x			x	
Usabilidade					x			x		x	
Média											

Tabela 6. Exemplo de avaliação com a metodologia proposta

Requisito/ Fator	Desvantagem/deficiência													Média		
Adequação	2		4	4	5	4	4	2	4	5	5	4		3,4		
Amenidade ao uso	4		2	4		5								3,8		
Alterabilidade										4	4	5	2	4	3,8	
.....	
Testabilidade												4		4	4,0	
Usabilidade							4				4			5	4,3	
Média	3,0		3,0	4,0	5,0	4,5	4,0	2,0	4,0	4,5	4,5	4,3	2,0	4,0	4,5	3,9

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A avaliação de um AVA não é uma atividade trivial e merece a aplicação de métodos e técnicas específicas. Em atenção a esta questão, este trabalho apresentou então uma nova metodologia de avaliação.

Como principal contribuição deste trabalho, tem-se que a nova metodologia pode ser empregada por gestores de Ead para se obter, por exemplo, o mais adequado AVA para uma determinada instituição considerando suas peculiaridades. Neste sentido, o emprego desta metodologia para julgamentos em processos licitatórios para aquisição de AVAs, por parte de Órgãos públicos, certamente auxiliaria na aquisição de AVAs com melhor qualidade. Ademais, também é possível, a partir do emprego desta metodologia, apontar defeitos e/ou deficiências de AVAs já em produção.

Como trabalhos futuros, aponta-se aperfeiçoar a metodologia aqui apresentada como explicado a seguir. Deve-se fazer para cada requisito/fator, que possua uma métrica numérica mensurável associada, uma

quantificação numérica. Tome-se, como um simples exemplo, o requisito/fator velocidade de *download*. Considerando então uma escala numérica de 5 pontos, com variação entre 1 (um) e 5 (cinco), admitir-se-ia o seguinte entendimento: 0 - velocidade abaixo de 100 Mb/s; 1 - velocidades entre 100 e 1 Gb/s, e assim por diante. Esse aperfeiçoamento diminuiria a subjetividade da avaliação.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A.; Gomes, T.; Leal, V.; Gomes, R.; e Leal, L. (2018). Indicadores para Avaliação de Software Educacional com base no guia GDSM (Goal Driven Software Measurement). In *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2018), Fortaleza, CE, Brasil.
- Batista, M. Á. H. (2005). “Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje”. Revista Iberoamericana de Educación, v. 38, n. 5, pp. 1-20.
- Brasil. (2005). “Leis e Diretrizes e Bases da Educação Nacional”. Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005.
- . (2004). “Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES”. Lei 10.861 de 14 de abril de 2004.
- Cruz, E. da S.; Pimentel, E. P.; Braga, J. C.; e Botelho, W. T. (2019). Ferramenta para Autoria e Acompanhamento de Atividades Metacognitivas no Ambiente Moodle. In *Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2019), Brasília, DF, Brasil.
- Brito Junior, O.; e Aguiar, Y. P. C. (2018). Taxonomia de Critérios para Avaliação de Software Educativo – TaCASE. In *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2018), Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Lima, E.; e Coutinho, E. F. (2019). Uma Análise sobre o Desempenho de Alunos de Graduação em Disciplinas Iniciais de Programação. In *Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2019), Brasília, DF, Brasil.
- Nunes, R. P.; e Santos, I. M. (2018). A importância da avaliação ergonômico-pedagógica de aplicativos educacionais e os desafios encontrados no campo da aprendizagem móvel. In *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2018), Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Paiva, C. R. (2002). “Avaliação do software educativo ‘História do Mundo, Uma Aventura Visual’: aplicações no ensino presencial de História”. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2002.

Ribeiro, E. N.; Mendonça, G. A. de A.; e Mendonça, A. F. (2007). A Importância dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Busca de Novos Domínios da EAD. In *Anais do XIII Congresso Internacional de Educação a Distância*, São João del-Rei, MG.

Rocha, J. G. (2018). “Qualidade em Sistemas de Informações baseada em Requisitos Não Funcionais”. Revista Tecnologias em Projeção, v. 9, n. 1.

Rocha, A. R.; e Campos, G. H. B. (1993) “Avaliação da Qualidade de Software Educacional”. COPPE/UFRJ. Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar.

Rodrigues, C. K. da S.; Rocha, J. G; e Moraes, R. A. (2018) “Análise de Desempenho nos Cursos Superiores de Tecnologia da Informação a Distância no Distrito Federal”, EaD em Foco, v. 8, n.1.

Santos, J. R.; Pimentel, E. P.; Dotta, S. C.; e Botelho, W. T. (2019). Estudo Comparativo de plugins Moodle para Análise e Acompanhamento da Aprendizagem. In *Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (SBIE 2019), Brasília, DF, Brasil.

Silva, G. de J.; e Ramos, W. (2011). “O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como Potencializador da Autonomia do Estudante: Estudo de Caso na UAB-UnB”. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, v. 4, n. 2, p. 92-106.

Sommerville, I. (2011). Software Engineering, Pearson, 9^a. ed., São Paulo.

O LUGAR DA PRODUÇÃO DOCENTE EM UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL

Rodrigo dos Santos França²⁶

INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta produtos técnicos elaborados a partir da percepção de docentes de uma Organização Não Governamental (ONG) do Terceiro Setor de Belo Horizonte, em um programa voltado para a formação profissional de jovens pobres, entre os anos de 2017, 2018 e 2019. A pesquisa utilizou-se do método qualitativo e descritivo, que consistiu em um levantamento bibliográfico e empírico. Delimitou-se o trabalho docente como objeto deste estudo, bem como as reflexões e as práticas aplicadas em relação ao jovem em sala de aula.

A pesquisa gerou os produtos técnicos e também buscou analisar as percepções, os sentidos e as interpretações dos docentes da Associação Profissionalizante do Menor de Belo Horizonte (ASSPROM) em relação à criação, ao desenvolvimento e à consolidação de práticas de ensino-aprendizagem que possam efetivamente promover a formação qualificada de jovens em situação de vulnerabilidade social, que visem ao desenvolvimento local e não se restrinjam à formação para o mercado de trabalho.

Os produtos técnicos foram elaborados com base no resultado de uma pesquisa de campo realizada com 10 docentes da ASSPROM. Os dados, coletados a partir dos relatos dos docentes, revelaram a demanda por formação continuada de novas práticas pedagógicas ou de ensino e aprendizagem, para se prepararem melhor a fim de proporcionar melhor formação para os jovens. Dessa forma, apresentam-se neste artigo os produtos técnicos, os quais indicam como se deve proceder em uma formação que vise sustentar novas proposições metodológicas em sala de aula, com características de inovação social e promovendo o desenvolvimento local. Conforme Candau (2014), não se aprendeu somente a instrumentalizar uma

²⁶ Mestre em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local pelo Centro Universitário UNA, Bacharel em Serviço Social.

ferramenta tecnológica, o que se buscou desenvolver foi a compreensão de sua inserção no processo de ensino e aprendizagem.

Este estudo caracteriza-se como qualitativo, a técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista semiestruturada e o universo-alvo da pesquisa foi constituído pelos docentes de nível superior pertencentes ao quadro permanente de pessoal docente da ASSPROM. A amostra foi composta de 10 docentes, sendo três na área de exatas, três na área de tecnologia e quatro na área de humanas, totalizando, portanto, 10 entrevistas. Para a organização e a análise dos dados das entrevistas, foi utilizada a análise de conteúdo por temas, correspondentes àqueles presentes no roteiro da entrevista.

A finalidade dos produtos técnicos é auxiliar o docente na inovação do uso de novas ferramentas tecnológicas e pedagógicas no que tange o desenvolvimento local, frente à busca da superação das dificuldades apresentadas no campo da educação profissional e do trabalho. O auxílio de novos processos de aquisição do conhecimento para o jovem e o docente, tem o intuito de promover a inclusão social, em face da diversidade do mundo do trabalho. Dowbor (2007) aponta que as contradições existentes no mundo do trabalho estão vinculadas à transformação das pessoas pelo conhecimento, capaz de modificar o local onde vivem e gerar dinâmicas produtivas.

O papel do docente pode ser, portanto, possibilitar a formação desses indivíduos, preparando-os para a realidade atual do país, especialmente no despertar da curiosidade, da análise crítica nas sínteses e reflexões, que é fundamental para atender às exigências do mercado de trabalho, mas também o desejo de autonomia, a satisfação de necessidades básicas, o crescimento profissional, o aprendizado.

OS PRODUTOS TÉCNICOS DA PESQUISA: CONSTRUINDO UM ITINERÁRIO FORMATIVO

O Programa de Pós-graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário UNA propugna a necessidade de um retorno à sociedade ou a aplicabilidade do conhecimento

científico e tecnológico a ser produzido por meio de uma proposta ou produto técnico como forma de contribuição acadêmica. Estabelece, assim, uma devolutiva ao programa, à instituição, aos docentes que participaram da pesquisa e à sociedade, bem como a produção técnica-científica na pesquisa aplicada e a proposição de inovações e aperfeiçoamentos tecnológicos para a solução de problemas específicos.

Os dados aqui levantados demonstraram que as percepções dos docentes provocam discussões que estimulam a introdução de métodos e/ou instrumentos de práticas, conferindo mais espaço para a troca de informação e o pensar em relação à elaboração de conhecimento acerca do fazer profissional. Além disso, revelam um interesse e um olhar dos docentes pela inovação social, procurando novas formas ou ferramentas de ensino para se aperfeiçoarem metodologicamente.

Compreende-se que a pesquisa, abordada dessa maneira, aproxima as reflexões dos docentes sobre as ideias de aperfeiçoamento da formação permanente como resposta aos desafios impostos à educação profissional para os jovens, que permitam estender o horizonte de prática e teoria. Cabe ressaltar que este estudo não pretende sugerir generalizações, mas permitir reflexões sobre as inúmeras formas de melhorar o trabalho docente na ASSPROM, reflexões capazes de contribuir para o enfrentamento dos problemas e o encaminhamento de situações de ordem tanto práticas quanto teóricas.

Da análise da percepção dos docentes a respeito da formação profissional realizada no curso da ASSPROM, surgiu a proposta de desenvolver um Dicionário de Ideias, com o objetivo de aumentar o leque de ideias dos docentes e registrar o acúmulo de experiência teórica e prática produzida pelos docentes e percebida pelos jovens. Dessa forma, constitui-se em um documento inédito para aperfeiçoar o trabalho de ensino e aprendizagem.

Ainda em relação à formação profissional realizada no curso da ASSPROM, surgiu também a proposta de desenvolver um Mapa de Atividades. O objetivo é detalhar as formas de aprendizagem tanto dos

docentes quanto dos jovens dentro da ASSPROM, comparando-as internamente e com o que está sendo oferecido fora da instituição pesquisada.

E, finalmente, também visando aperfeiçoar a formação profissional e o trabalho docente, pensou-se em uma terceira proposta: a de um Memorial de Formação, na perspectiva de descrever, registrar, analisar e correlacionar as características do processo de formação do docente da ASSPROM, registrando as experiências do ensino em sala de aula e os significados atribuídos em relação à realidade dos jovens.

As três propostas supracitadas nos parágrafos anteriores serão apresentadas aos docentes que atuam na ASSPROM, que, por sua vez, poderão adaptá-las, pois estas já são de seu conhecimento e já foram autorizadas pela coordenação. Na fase das entrevistas, foi informado aos docentes que, além da pesquisa e seus resultados, seria apresentada, em um dos encontros, a revisão do projeto político-pedagógico no ano de 2019. Esse processo deverá ocorrer no momento da construção da pauta de revisão, com carga horária definida com os docentes e os coordenadores. Por fim, os produtos técnicos serão apresentados a partir da delimitação clara da situação do problema, seguida da justificativa, dos objetivos, da fundamentação teórica, das estratégias de ação, do cronograma e das referências relativas ao estudo.

DICIONÁRIO DE IDEIAS

O docente deve ser aquele que busca desenvolver competências adequadas aos jovens, criando estratégias de construção do conhecimento no cotidiano da sala de aula, por meio de instrumentos e procedimentos diversos.

Um dicionário tem a finalidade de dar a conhecer algumas significações das palavras. Já as ideias seriam representações da mente de algo concreto ou abstrato, e pode ser um conceito, um plano, um projeto, um pensamento e/ou uma lembrança. A proposta de unir o dicionário e as ideias é agrupar os significados em técnicas em um produto educacional voltado para a ampliação do vocabulário do docente da ASSPROM e também ajudar na sua expressão.

Pensou-se que seria possível criar um Dicionário de Ideias agrupando significados e palavras e relacionando novos conceitos ao conhecimento e à maneira de pensar, tendo em vista que a mentalidade técnica, a racionalização, a atividade humana e o elemento da cultura foram noções identificadas nas entrevistas.

Em síntese, busca-se a opção de consulta e armazenamento de ideias com um índice que contém termos que representem a realidade do docente e dos jovens. Com o objetivo de elaborar um Dicionário de Ideias, é necessário determinar as analogias, que são agrupamentos de um conjunto de palavras por meio de ideias, identificando pensamentos e apontamentos dos contextos da educação profissional e da realidade dos jovens em situação de vulnerabilidade social. De acordo com Faustich e Rocha (1997), há três tipos de contexto:

Contexto linguístico ou cotexto: diz respeito às informações linguísticas que auxiliam na compreensão do sentido dos enunciados; 2. Contexto situacional: refere-se às informações extralingüísticas de caráter imediato, isto é, informações sobre as condições de produção do enunciado, incluindo participantes, eventos, normas de interação, intencionalidade, etc.; 3. Contexto cultural: informações de caráter mais abrangente que situam o enunciado em um complexo cultural ideológico, com determinados valores simbólicos, do qual os falantes necessariamente fazem parte (FAUSTICH; ROCHA, 1997, p. 28).

A descrição a seguir refere-se ao roteiro para a elaboração do Dicionário de Ideias:

1. Encontre exemplos de sentido do uso da ideia ou da palavra.
Exemplos: citações em artigos científicos, livros e outros, com a finalidade de provar que as ideias ou palavras estão em uso.
2. Avalie se a ideia ou palavra funciona no contexto da ONG.
Exemplos: ONGs ajudam a causa dos direitos humanos, combatem o trabalho infantil e executam a aprendizagem profissional.

3. Determine em conjunto com outros docentes um sentido – ou sentidos – que se deseja definir. Aqui a palavra por meio da ideia é utilizada em seu sentido comum, usual, literal ou coloquial. Como, por exemplo, o princípio da subsidiariedade do terceiro setor implica a exigência de uma atuação não estatal quando necessário, para corrigir desigualdades sociais evidentes.
4. Explore outras ideias e palavras similares. Qual a diferença da ideia/palavra com outras próximas?
5. Escolha um sentido para a ideia/palavra e pense no significado. Como explicar a ideia/palavra no dicionário? Considerando uma linguagem clara e objetiva.
6. Descreva a ideia/palavra.
7. Leia a definição e diga se faz sentido.

QUADRO 1 - Dicionário de Ideias

Letra	Ideia/Palavra	Conceito	Descrição
D	Dicionário de Ideias	A definir	Cada docente vai lançar uma palavra e/ou ideia a partir de uma descrição própria.
J	Juventude	A definir	São as pessoas que estão entre os 13 e 24 anos de idade, inclusive, momento na vida de uma pessoa entre a infância e a maioridade.
I	Interesses coletivos ou difusos	A definir	São aqueles que ultrapassam a individualidade do ser humano, constituindo-se em verdadeiros interesses de grupos, de uma coletividade, isto é, sem um titular individualizado.
T	Trabalho decente	A definir	Proteção social, respeito aos direitos fundamentais dos jovens no trabalho.

Fonte: elaborado pelo autor.

MAPA DE ATIVIDADES

O Mapa de Atividades poderá contar com a estruturação definida pelos docentes, com estímulo à participação dos jovens em algum momento de sua elaboração, entendendo como forma de adesão às atividades e mobilização a novos valores e novas referências dentro e fora de sala de aula. De início, propõe-se um quadro com: o conteúdo, a aula, o tema, o subtema, os objetivos, as atividades teóricas e práticas, as ferramentas didático-pedagógicas e os recursos necessários para a realização.

O objetivo da ferramenta é refletir a respeito do detalhamento dos objetivos de aprendizagem, da estruturação, do tema, da carga horária das aulas; formas de monitorar, apresentar distorções e comparações, avaliar e propor melhorias a serem aplicadas nas formas de organização do planejamento e processos no cotidiano, incluindo o projeto pedagógico, com as ações previstas para a formação profissional dos jovens na ASSPROM.

Os docentes entrevistados queixaram-se da forma como é feito o planejamento ou o projeto pedagógico, que não possui representação de espaço ou visual das atividades. Acham importante atualizar, acrescentar novos conteúdos e compará-lo a outros modelos fora da ONG, às atividades práticas e às atividades teóricas. O mapa pode auxiliar a descobrir oportunidades de se fazer uma atividade melhor, com menos recursos e mais agilidade.

Nesse aspecto, o propósito do Mapa de Atividades refere-se à possibilidade de novas estratégias sobre o processo de gestão das atividades em sala de aula. Pode ajudar as equipes a discutir ideias para melhorar processos, a mudar os processos despercebidos na rotina diária em sala de aula, a desenvolver melhores práticas de ensino, a aperfeiçoar o que dá certo comparado ao externo da ASSPROM, a identificar novas oportunidades de formação profissional e a conseguir mais satisfação e envolvimento dos jovens. Também, aumenta a comunicação e oferece documentação para processos e comparações com outras ações externas e melhorar os processos da educação profissional na ASSPROM, aten-

dendo às necessidades sociais a partir da inovação social. A inovação social não visa a um ideal tecnológico, apesar de ser comum associar o seu sentido ao da inovação tecnológica, mas tem caráter coletivo e transformador, que colabora para as transformações das relações sociais (ANDRÉ; ABREU, 2006).

Já o desenvolvimento local propõe explorar os cruzamentos entre os pontos fortes e as oportunidades (vantagens competitivas), os pontos fracos e as oportunidades (necessidades de reorientação) e os pontos fortes e as ameaças (as de refazer o planejamento das atividades), identificando os possíveis problemas, obstáculos que devem ser avaliados e permitindo propostas de soluções e correções de rumo com o mapeamento. Fragoso (2005, p. 71), ao se referir sobre o desenvolvimento local, salienta: “é uma possibilidade para as populações se organizarem em busca da melhoria da qualidade de vida e, assim, promoverem o desenvolvimento e a emancipação dos sujeitos por meio da autoconfiança”.

Os procedimentos para a aplicação do Mapa de Atividades podem gerar informações a serem registradas, uma relação jovem e docente a fim de captar a realidade estudada, avaliar o tipo de atividade dada em sala de aula e propor pesquisa dentro e fora desse espaço. Para isso, compara-se e estimula-se a discussão na apropriação ou não de novos saberes no ensino para a educação profissional. O número de docentes a favor ou não pode indicar as mudanças necessárias e até em outras áreas não diretamente trabalhadas pelo programa de aprendizagem na ASSPROM. São consideradas as etapas a seguir, conforme sugestão:

QUADRO 2 – Mapa de Atividades

Mapa de Atividades					
Tema					
Objetivos	Ações/ Atividades	Metas	Indicador/ Meio de verifi- cação	Duração	Avaliação

Fonte: elaborado pelo autor.

Esse mapa não é inflexível, seus cabeçalhos podem ser alterados de acordo com a percepção dos docentes, a qualquer momento.

Por exemplo:

Tema: trabalho a respeito da noção de gênero e várias iniciativas contra qualquer tipo de preconceito e/ou discriminação.

Objetivos: elaborar novas formas de ensinos/conteúdos na educação profissional.

Ações e atividades: desenvolver ações/conteúdos visando melhorar as práticas educativas e o fortalecimento de habilidades, aptidões, capacidades, de modo a fortalecer a autonomia do jovem.

Metas: realizar uma atividade com os docentes, tendo o acompanhamento técnico-metodológico.

Indicador/meio de verificação: número de atividades de fortalecimento, de habilidades, aptidões dos atendidos, elaborado para o mês.

Duração: mensal – sugestão.

Avaliação: verificar se os objetivos propostos estão sendo alcançados, possibilitando tanto o ajuste da intervenção pedagógica dos docentes quanto o monitoramento, por parte dos jovens, do seu desempenho individual e do desempenho coletivo.

MEMORIAL DE FORMAÇÃO

O produto técnico aqui descrito refere-se a um Memorial de Formação na perspectiva de conhecimento e reflexão a respeito do processo de formação profissional exercido pelo docente da ASSPROM, registrando as experiências do ensino em sala de aula e os significados atribuídos à realidade dos jovens. As memórias são importantes para as narrativas e histórias vividas pelos docentes.

Seu objetivo é criar e planejar um trabalho de observação, registro e reflexão para o docente, que possibilite o planejamento de atividades teóricas e práticas, questionando as situações do cotidiano da sala de aula e dos jovens, buscando compreendê-las. A descrição e o registro se efetuarão por meio do “memorial docente”, propiciando o desenvolvimento de novos saberes.

Destarte, propõe-se a sistematização do uso de um instrumento para facilitar o registro das atividades educativas. Sugere-se que o memorial tenha uma estruturação básica de apresentação que possa demonstrar as partes mais relevantes das percepções do docente, as diferentes abordagens com os valores atribuídos a cada ação educativa.

Para sistematizar e auxiliar na organização do docente, ajudando a catalogar e registrar tarefas, pensamentos, ideias e compromissos, sugere-se o texto do memorial estruturado da forma que se segue:

a) Introdução

Apresentação do assunto, de maneira resumida.

b) Desenvolvimento

Relato do tema:

Em que o tema contribui para a sua formação e dos jovens?

O que descobriu de interessante? Quais dificuldades encontrou?

As atividades em sala de aula que tem desenvolvido.

As contribuições para o desenvolvimento da prática pedagógica e na elaboração do seu plano de aula. De que maneira?

Como desenvolveu a sua prática pedagógica? (Procedimentos, recursos didáticos, espaços, entre outros aspectos.)

Como avaliou o resultado das aulas? Que tipo de instrumentos utilizou para avaliá-los? Utilizou novas metodologias, estratégias e materiais de apoio?

Os jovens participaram? De que maneira?

Percebeu nos jovens algum processo de mudança e/ou aprendizagem?

O que os jovens disseram sobre essa atividade?

Contemplou a perspectiva interdisciplinar? _

Contribuiu para a construção da autonomia intelectual?

Contribuiu para a formação profissional?

c) Conclusão e intervenções

Para concluir o Memorial, sugere-se levantar mais algumas questões que possam, inclusive, propor novas intervenções, tais como:

Foi realizada análise das dificuldades ou dos conhecimentos apreendidos estabelecendo relação entre as decisões para manter ou modificar situações em sua vida pessoal e/ou profissional?

Houve reflexão a respeito do desenvolvimento de sua prática pedagógica na perspectiva de melhorá-la mediante alteração do planejamento, troca de experiências ou outras estratégias?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tendências emergentes, no âmbito da educação profissional, precisam ser compreendidas a partir das experiências individuais e coletivas do cotidiano de educadores e educandos. Nesta pesquisa, a análise da percepção docente voltada para jovens em situação de vulnerabilidade social é algo complexo e desafiador, mas é também extremamente motivador conhecer as percepções docentes no presente, para que possam transformá-las coletivamente em melhoria para a educação profissional.

A partir da análise das entrevistas com os docentes da ASSPROM, percebeu-se a necessidade de ressignificar as práticas em sala de aula e também fora do contexto educacional, por uma boa formação dos educadores e o desenvolvimento de um ensino de qualidade, além de melhores condições estruturais.

Os produtos técnicos sugeridos aqui foram o Dicionário de Ideias, o Mapa de Atividades e o Memorial de Formação. Em todos eles, aplicam-se os processos de escuta, orientação, instrução e interpretação das atividades docentes. O educador registra informações, sugestões, ideias, reflexões e críticas. Essas propostas buscam inovações e melhorias de processos que possam contribuir para o desenvolvimento local e para a formação humana dos docentes e dos jovens, capazes de propiciar uma proposta formativa a favor da transformação da realidade.

Diante dos resultados, destaca-se a necessidade de mudanças no âmbito da ONG, que requerem dos docentes atualizações e melhores instrumentos para atuar nos diferentes problemas. O docente deve levar uma aprendizagem ativa de conhecimento e operações mentais aos jovens, criar formas de conhecimento humano relacionando as práticas de ensino aos processos mentais de percepção, memória, juízo e/ou raciocínio, a crítica e a ideologia, também conhecida como cognitivo, sobre os processos de ensino e saberes.

Foi constatado que, para a mudança, são necessárias mais dedicação e mais participação do docente nas decisões de formação profissional, que são exigidas para compreender e atuar sobre o mercado de trabalho e a sociedade como um todo.

O docente, portanto, deve estar aberto às mudanças educacionais, à utilização de novas tecnologias e à superação dos paradigmas existentes em sua prática dentro e fora da sala de aula, com a finalidade de melhorar a qualidade da formação dos jovens e a construção de um saber científico no processo de ensino.

Enfim, ao término desta pesquisa, espera-se que os docentes encontrem meios adequados e se instrumentalizem para que possam resgatar a curiosidade dos jovens e propor novas metodologias. Espera-se

também que esses docentes não levem às respostas e sim incentivem o jovem a ir buscá-las, usar a tecnologia a favor da prática educativa e da produção do conhecimento, pedir sugestões, provocar críticas e reflexões dos jovens, explorar outros espaços do saber e estabelecer relações entre as diversas disciplinas ou ramos do conhecimento, para ampliar o aprendizado, de forma que a formação profissional não seja limitada a um posto do mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Isabel; ABREU, Alexandre. (2006); **Dimensões e espaços da inovação social**. Finisterra: Revista portuguesa de geografia, v. 41, n. 81, p. 121-141.
- CANDAU, V.M. (org.). A formação de educadores: uma perspectiva multidimensional. In: _____.**Rumo a uma nova didática**. 24. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- DOWBOR, L. Educação e apropriação da realidade local. **Estudos Avançados**, v. 21 n. 60, São Paulo. maio-ago. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000200006-sscriptscli_arttext. Acesso em: 6 março. 2018.
- FAULSTICH & ROCHA. A função pragmática do contexto linguístico em obras lexicográficas e terminográficas. In: ZINGLÉ, H. (Org). **Travaux du Lilla** nº 2. 1997.
- FRAGOSO, Antônio. Contributos para o debate teórico sobre o desenvolvimento local: um ensaio baseado em experiências investigativas. In: **Revista Lusófona de Educação**, n. 5, p. 63-83, 2005.

NOVAS DEMANDAS DE MERCADO E EDUCAÇÃO GERADAS PELA CRESCENTE TECNOLOGIA

Renata da Paixão e Silva²⁷

INTRODUÇÃO

Com a crescente tecnologia e todas as transformações sociais e mundiais advindas dela, eleva-se a demanda por profissionais inteirados e remodelados a um novo sistema.

A escola, que vem fazendo a mesma coisa que sempre fez ao longo dos anos, começa a identificar problemas relacionados ao seu modelo de negócio, que não gera o objetivo do aprendizado e também não prepara os estudantes para o mercado de trabalho, além de produzir um desgaste demasiado para os profissionais da educação.

No meio corporativo, observa-se a necessidade de quebra de paradigmas organizacionais, relacionados aos recursos humanos, buscando uma nova modelagem de trabalho que produza o engajamento dos profissionais com a visão e a cultura das empresas.

Todos estes fatores combinados com um mundo completamente incerto e imprevisível, geram questionamentos de como deve ser a preparação do estudante para se tornar o profissional do futuro.

O que o mercado espera deste profissional e como as instituições educacionais devem preparar seus estudantes, é exatamente o tema a ser discutido neste capítulo.

DESENVOLVIMENTO

Atualmente no meio corporativo tem ocorrido mudanças na concepção do ambiente organizacional. Principalmente no que diz respeito a gestão de pessoas.

²⁷ Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense e Professora de Matemática - Ensino Técnico.

O grande questionamento que tem sido feito, relaciona-se em como tratar os colaboradores. Pois por muito tempo, eles vêm sendo vistos como recursos da organização e no presente, tem havido uma preocupação em vê-los como realmente são: pessoas.

Segundo Chiavenato (2014, p. 2), “como recursos os colaboradores são padronizados, uniformes e inertes e precisam ser administrados [...] já que são considerados sujeitos passivos da ação organizacional”.

No contexto do moderno conceito de gestão, observa-se a intenção de desenvolver as competências e habilidades dos colaboradores, olhando para os mesmos como parceiros do negócio.

Como tais, elas seriam fornecedoras de conhecimentos, habilidades, competências e, sobretudo, o mais importante aporte para as organizações: a inteligência que proporciona decisões racionais e que imprime significado e rumo aos objetivos do negócio. (CHIAVENATO, 2014, p. 3)

Por outro lado, no cenário educacional, apesar de tantas metodologias e propostas educacionais, e até mesmo, a diversidade de recursos tecnológicos presentes na sociedade. Pode-se observar um distanciamento entre a maneira como tem sido executada a proposta de ensino e o principal objetivo do modelo de negócio de uma instituição escolar, que é a aprendizagem.

Resumidamente, o objetivo, não tem sido alcançado. Desta forma, é preciso pensar urgentemente em uma estratégia diferenciada, que avance com foco na geração de resultados.

Segundo Basso²⁸, o sistema educacional atualmente não consegue atender às expectativas dos estudantes e nem do mercado de trabalho.

O sistema atual de ensino deixa de atender às expectativas não apenas dos estudantes, mas também dos profissionais do século 21. Enquanto no modelo industrial de sala de aula, inspirado pelo sistema fordista de linha de produção, os

²⁸ Murilo Basso em reportagem de Gazeta do Povo. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/educação/como-no-século-19-nossas-salas-de-aula-pararam-no-tempo-arjn56m7xzsmid2inpnhu8cv/>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

estudantes eram formados para se adaptarem ao trabalho nas fábricas, o mercado atual, voltado para a inovação, não está sendo abastecido do mesmo modo e suas novas necessidades não estão sendo acompanhadas pelo ambiente educacional. (BASSO, 2017, p. 1)

Sendo assim, dificilmente o estudante sairá deste sistema de ensino com aptidões para o mercado. Mesmo considerando a facilidade de disseminação de ideias e informações que existem nos dias de hoje, nos ambientes virtuais e redes sociais.

E este fator também é um ponto crítico para o desenvolvimento intelectual e de competências do estudante, pois toda esta dinâmica de ampliação do acesso à informação, associado a barreira do tempo, que tem sido cada vez mais escasso, muitas vezes podem gerar uma falsa sensação de conhecimento, baseado em ideias preconcebidas ou partindo de versões distorcidas da realidade, promovendo indivíduos com atitudes relacionadas ao “Efeito de Superioridade Ilusória”²⁹, mais conhecido como “Efeito Dunning-Kruger”.

Os estudiosos dessa “superioridade ilusória” analisam que, quanto mais ignorante alguém for em um assunto, menos qualificado será para avaliar a habilidade de qualquer pessoa que trabalhe no mesmo assunto, incluindo sua própria habilidade. Quando alguém usa uma rede social para disseminar absurdos e ninguém o contrapõe, esse indivíduo se assume um expert. Isso resulta em uma percepção artificialmente inflada das suas próprias habilidades, muitas vezes temperada pelo ego. O mesmo efeito fará com que pessoas igualmente incompetentes se parabenizem e se apoiem, pois não conseguem detectar suas insuficiências. Por isso, muitos ambientes de discussão efervescente são nada mais que arenas da ignorância, que afugentam

²⁹ O Efeito Dunning-Kruger consiste em um comportamento no qual indivíduos que possuem pouco conhecimento sobre um assunto julgam saber mais que outros muito bem preparados.

as pessoas mais habilitadas a iluminar o debate.
(LOPES, 2017, p. 1)

No entanto, tal problemática não se apresenta somente entre o público acadêmico, mas ocorre também dentro das organizações, e em muitas situações entre grandes líderes executivos.

Por exemplo, quem nunca teve de lidar com pessoas indicadas para bons cargos que não demonstravam qualquer adequação para a posição, mas que, a despeito disso, mantinham a pose e se vanegloriavam dos resultados de suas tarefas (resultados alcançados graças a seus subordinados mais competentes)? Certamente, nós também já estivemos nesse lugar – inaptos e com resultados desastrosos ou abaixo da média; porém, confiantes, vaidosos e egocêntricos, alheios à realidade. (MIGUEL, 2017, p. 277)

Justamente, por causa desta cultura ainda presente em muitos setores corporativos, profissionais habilitados e brilhantes, perdem a oportunidade de mostrar suas competências, e por isso muitas metodologias colaborativas e inovadoras vem aparecendo, sobretudo, partindo de *startups*, onde os profissionais conseguem desenvolver suas atividades com maior liberdade.

O que se pode identificar é que atualmente, tanto o mercado quanto a escola, estão percebendo que precisam dar mais autonomia ao indivíduo, seja este colaborador ou estudante. E o professor, precisa ser o primeiro profissional a acatar esta mudança, pois ele não é mais o único detentor do conhecimento. E diante dessas circunstâncias será requerido deste profissional a capacidade de contextualizar situações, transformando-as em ensinamento, permitindo desenvolver em conjunto com os discentes, um conhecimento contemporâneo, dinâmico e funcional, de modo que fortaleça no estudante uma postura de interesse, pesquisa e independência, que propicie a emancipação intelectual e comportamental deste aprendiz.

Contudo, além da priorização da educação, e a mudança da estratégia de negócio do modelo escolar, faz-se necessário a criação de vínculos

entre empresas e escolas, desenvolvendo parcerias que busquem gerar trocas fundamentais para o crescimento do estudante, permitindo que o mesmo conheça as necessidades do mercado e as novas formas de atuações dos profissionais.

Mudanças mundiais têm ocorrido com maior frequência, provocando instabilidade e incertezas, tornando o futuro difícil de ser planejado e pouco previsível, pois as transformações são incessantes. Diante disso, um modelo desenvolvido por militares, ao longo da década de 1990, chamado VUCA³⁰, vem sendo usado de maneira adaptada no mundo dos negócios.

Este modelo serve para categorizar situações vivenciadas no mundo atual, permitindo desenvolver a observação e proatividade, criando cenários para tentar antever as possibilidades, com intuito de enfrentar esses acontecimentos, com total consciência de que o ambiente é permeado de incertezas. E sobre a frequência das mudanças, é importante lembrar que quanto mais o tempo passa, diminui-se o prazo de resposta ao problema, aumentando a pressão sobre uma posterior adaptação (ALVES, 2017, p. 67).

Dessa forma, partindo de um cenário de volatilidade, mudanças e imprevisibilidade no mundo, que fora potencializado com a Era da Informação³¹, permitindo que não houvesse mais limitações quanto ao tempo, distância e espaço, muitos paradigmas começaram a ser quebrados, e as organizações passaram a ter um desenho orgânico diferenciado. Segundo Chiavenato (2014), este desenho é composto pelos seguintes tópicos:

- Énfase em equipes autônomas, e não mais em órgãos ou departamentos
- Elevada interdependência entre as redes internas de equipes

³⁰ Modelo VUCA: Sigla que define situações comuns do mundo atual, como a volatilidade, incerteza (*uncertainty* em inglês), complexidade e ambiguidade.

³¹ Era da Informação: termo utilizado para designar avanços tecnológicos advindos da Terceira Revolução Industrial, e que permeiam os meios de comunicação instrumentalizado pela informática e pela *internet*.

- Organização ágil, maleável, fluida, simples e inovadora
 - Intensa interação por meio de cargos autodefinidos e mutáveis
 - Cargos flexíveis e adequados a tarefas complexas e variadas
 - Capacidade expandida de processamento da informação
 - Ênfase na mudança, na criatividade e na inovação
 - Ideal para ambiente mutável e dinâmico e tecnologia de ponta
- (CHIAVENATO, 2014, p. 35)

Ainda no campo organizacional, destacam-se as metodologias ágeis, que surgiram em um ambiente de Tecnologia de Informação (TI), com o intuito de otimizar o fluxo de trabalho das equipes de projetos, melhorando os resultados gerados para o cliente. Sendo assim, no início do ano 2001, foi assinado por 17 desenvolvedores reconhecidos, um “Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software”³², fundamentado em pontos que relacionam, interações com os indivíduos, qualidade do produto (*software*), colaboração com os clientes e respostas às mudanças.

Devido a eficiência e dinâmica desta metodologia, vários outros segmentos corporativos começaram a utilizá-la. Logicamente, como quaisquer metodologias, não se aplica a todo tipo de empresa e processo. Mas tem sido uma tendência, principalmente nas empresas que trabalham com tecnologias.

Com isso, pode-se claramente afirmar que a comunicação e a informação viabilizam todo o desdobramento de soluções neste contexto conturbado e instável, daqui por diante.

Segundo Porter (1989, p. 159-161), a transformação tecnológica aumenta a vantagem competitiva de uma empresa, pois gera diferenciação, simplificação de custos e facilitação nos canais de acesso da empresa com os clientes e com os fornecedores.

³² Disponível em: <<https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 10 set. 2020.

Com a intenção de entregar soluções e experiências completamente diferenciadas para seus clientes, algumas empresas, tem buscado parcerias com universidades e instituições de ensino.

Instituição de ensino superior da Oceania, a neozeelandesa Auckland University of Technology (AUT) coloca-se como uma “universidade do futuro” também por conta das parcerias com empresas líderes para trocas em tecnologia, conhecimento e corpo internacional discente e docente. Na AUT, estudos de astronomia levaram ao desenvolvimento do telescópio espacial Warkworth, usado em missões espaciais da empresa americana SpaceX, do bilionário Elon Musk. (FONSECA, 2019, p. 1)

Os avanços tecnológicos criaram uma solicitação por profissões que acompanhem essas transformações. E por isso, as instituições de ensino devem atentar-se para os requisitos do mercado, que segundo Gustavo Donato³³, tem exigências altas sobre autonomia, criatividades, trabalhos colaborativos e com alta performance, geração de nexo entre demandas sempre em acordo com a solução que a sociedade precisa.

Sendo assim, pode-se afirmar que a tecnologia por si só, não é estrategicamente benéfica para as organizações corporativas e instituições de ensino. Fazendo-se necessário o desenvolvimento destes recursos, orientados para a inovação e o aprendizado.

Com isso, tem surgido com mais frequência nos diálogos pedagógicos um assunto que não é tão recente, mas que se tornou essencial neste momento, que são as metodologias ativas, onde o professor se posiciona como mediador e o estudante pode participar de forma ativa, buscando e criando soluções para os problemas propostos.

Barbosa e Moura (2013, p. 55) dizem que “[...] a diferença fundamental que caracteriza um ambiente de aprendizagem ativa é a atitude ativa da inteligência em contraposição à atitude passiva geralmente associada aos métodos tradicionais de ensino.”

³³ Reitor do Centro Universitário FEI

Desta forma, estas metodologias ativas, podem se tornar um meio de desenvolver o conhecimento de maneira inovadora, aperfeiçoando o aprendiz para obter uma postura investigativa, criativa e colaborativa, na busca de soluções para problemas complexos vivenciados no cotidiano. E evoluindo gradativamente para os padrões de resolução de problemas exigidos pelo mercado, que acompanharão as mudanças da sociedade.

CONSIDERAÇÕES

A Era da Informação expôs outras realidades e exigências, trazendo com ela mudanças abruptas e radicais.

Porém, quando se fala em tecnologias, principalmente associadas à educação, surgem também os debates sobre o acesso dos estudantes a estes recursos. E considerando o Brasil, com suas dimensões continentais, as discussões reviram-se sobre antigos problemas relacionados a priorização da educação, falta de políticas públicas, financiamentos e outros.

Mas inevitavelmente a tecnologia vem ganhando cada vez mais espaço e tem se tornado evidente o seu papel facilitador, gerando uma única certeza para um amanhã imprevisível, que ela permeará quase todas as operações no futuro.

É uma luta inglória. E uma reflexão a se considerar sobre cada indivíduo, é em que posição cada um se encontrará diante deste cenário. Serão as vítimas ou os protagonistas? Infelizmente, diante de tantas incertezas sociais, nada se consegue prever. Porém, esta é uma pequena questão diante de muitas incógnitas que ainda surgirão.

As novas gerações de estudantes e profissionais, deverão aprender a lidar com problemas cada vez mais complexos. E espera-se do profissional do futuro, soluções criativas para situações ainda desconhecidas. Por isso, o indivíduo que quiser se manter neste mercado incerto, já deverá começar a buscar o autoconhecimento e estar disposto a aprender, desaprender, reaprender e se manter em um aprendizado constante.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios.** *Bolema*, Rio Claro, Ano 21, nº 29, 2008.
- ALVES, P. V. S. **Guia de sobrevivência no mundo VUCA.** Revista DOM. XI. 62-70, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/318378039_Guia_de_sobrevivencia_no_mundo_VUCA/citation/download>. Acesso em: 11 set. 2020.
- BASSO, M. **Como no século 19: nossas salas de aula pararam no tempo.** *Gazeta do Povo*, 2017. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/como-no-seculo-19-nossas-salas-de-aula-pararam-no-tempo-arjn56m7xzsm-did2inpnhu8cv/>>. Acesso em 31 ago. 2020.
- BARBOSA, E. F.; MOURA D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica.** *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** Barueri, SP: Manole, 2014.
- DONATO, G. **O que esperar da Engenharia do Futuro?** FEI, 2020.
Disponível em: <https://fei.edu.br/engenhariadofuturo/Transformacao_Digital.html>. Acesso em: 11 set. 2020.
- FONSECA, M. **Universidades da Oceania, mostram como será o futuro inovador da educação.** *Exame*, 15 de mar. de 2019. PME. Disponível em: <<https://exame.com/pme/universidades-da-oceania-mostram-o-futuro-inovador-da-educacao/>>. Acesso em: 09 set. 2020.
- LOPES, M. A. **O embate entre o conhecimento e a ignorância.** *Correio Braziliense*, Brasília, 10 de dez. de 2017. Opinião. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1087543/1/Oembateentreconhecimentoeaignorancia.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- MIGUEL, L. R. **Conservar e amar o básico: um relato sobre a “inutilidade” fundamental da universidade.** *Em construção*, Rio de Janeiro, Ano 1, nº 2, 2017. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao/article/view/31843>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva.** Rio de Janeiro: Campus, 1989.

A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA: PROCESSOS E DESAFIOS

Gisela I.W. Streck³⁴
Stélio João Rodrigues³⁵

INTRODUÇÃO

O país necessita construir um sistema de educação superior que permita a busca da formação competente com conhecimentos gerais e específicos na área de atuação, a construção de pesquisa altamente qualificada e que atenda de maneira satisfatória os anseios da sociedade.

Pensar em construção passa necessariamente pelos processos de mudança. Todos de uma maneira ou outra, diariamente passamos por mudanças. Estas transformações nos permitem entender melhor quem nós somos, reconhecer o que é melhor para o indivíduo e consequentemente para o coletivo.

A sociedade que se firma no conhecimento, busca avidamente a pesquisa, coloca-se na vanguarda de seu tempo e consequentemente consegue sobrepujar os desafios que surgem pelas mudanças de um mundo globalizado.

O Plano Nacional de Educação (PNE) definiu que o ensino superior pode fazer uso de metodologias à distância, limitando-o a 20% da carga horária do curso, sem necessidade de autorização ou credenciamento. Nada impede que este colegiado estabeleça o mesmo para a educação básica, na mesma proporção prevista para o ensino superior, visando incentivar o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino à distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada (art. 80 da LDB).

³⁴ Doutorado em Teologia pela Escola Superior de Teologia (2000). Possui graduação em Teologia pela Escola Superior de Teologia (1987). Atualmente é docente da Faculdades EST e leciona na graduação e pós-graduação.

³⁵ PhD pela Faculdades EST –São Leopoldo-RS. Doutorado em Educação pela Universidade de La Habana-Cuba. Possui graduação em biologia. Atualmente é professor orientador da Universidade de La Empresa, Montevideo.

Na EaD, assim como na presencial, os cursos de graduação são norteados por leis, diretrizes e portarias que regulamentam e controlam sua implantação e execução, a saber: inicia-se com a Lei 9394/96 onde a EaD é considerada a partir do artigo 5º, parágrafo 5º quando, de forma indireta, postula que “para o cumprimento da obrigatoriedade de ensino, o poder público criará formas alternativas de acesso aos diferentes níveis de ensino, independentemente da escolarização anterior”.

Há ainda referências a EAD, no que tange a graduação: Art 47 - Na educação superior. § 3º - É obrigatória a frequência de alunos e professores, salvo nos programas de educação à distância. No título VIII, que tratada especificamente das disposições gerais, traz: Art 80 - O poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino à distância, em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada:

§ 1º - A educação à distância, organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União.

§ 2º - A União regulamentará os requisitos para a realização de exames e registro de diploma relativo a cursos de educação à distância.

§ 3º - A norma para a produção, controle e avaliação de programas de educação à distância e a autorização para sua implementação, caberá aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas.

§ 4º - A educação à distância gozará de tratamento diferenciado, que incluirá: I - custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens; II - concessão de canais com finalidade exclusivamente educativa.

O presente estudo pretendeu levantar subsídios à uma avaliação qualitativa dos cursos de EaD pelos estudantes de graduação e professores tutores, de Instituições de Ensino Superior (IES), tendo como princípio a busca pela excelência por parte das instituições. Faz-se necessário em qualquer atividade buscar os processos que realimentem a atividade que se está proporcionando. A EaD, nos últimos anos, vem contribuindo

para a graduação, o aprimoramento, o aperfeiçoamento de uma grande parcela da população estudantil em diversas áreas do conhecimento, e, se não fosse assim, estariam fora do sistema educacional.

Sendo assim, com o forte crescimento dos cursos de graduação à distância e consequentemente um maior número de vagas disponíveis perguntamos: a estrutura (física, pedagógica, ...) oferecida pela IES é adequada e contribui para uma boa qualidade na formação profissional?

A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NO PROCESSO EDUCATIVO

Os nossos relacionamentos se encontram na mediação da comunicação. Há uma frase do animador, já falecido, Abelardo Barbosa, mais conhecido como Chacrinha, que afirmava “quem não se comunica se trombica”. E neste bordão há um fundo de verdade. As pessoas que não se comunicam, perdem oportunidades de um melhor emprego, de uma colocação na sociedade. Elas se colocam à mercê desta mesma sociedade. Perdem o princípio de cidadania, deixando de fazer parte da *polis*.

Onde podemos exercitar? A comunicação é a essência de uma boa relação e bom conviver. Portanto, exercitamos a comunicação que a priori deveria ser em nossa casa, com nossos familiares. Um dos melhores lugares para exercitar os processos comunicativos é nossa casa. O próximo lugar é o ambiente escolar, onde as interações professor-aluno, aluno-aluno, aluno-meio são estabelecidas de maneira prazerosa.

A educação, parte do princípio, e é reconhecida como ato comunicativo por Freire (1987, p. 42), relaciona-se com a “possibilidade de professores e alunos agirem como interlocutores de um processo de produção, emissão e recepção de mensagens educativas”. E, neste desenvolvimento relacional, a palavra e seu comunicador se colocam como dispositivo de pronunciação do mundo, pois ela é o próprio diálogo. Freire (1987, p.23) afirma que “educar não é transmissão de informações, na medida em que o diálogo se constitui como possibilidade de um encontro entre sujeitos que buscam a significação dos significados através de uma ação eminentemente cultural e comunicacional”.

O desenvolvimento da informática tem sido uma verdadeira revolução tecnológica em muitos campos da atividade humana, tanto mais tangível na medida em que tem sido popularizado o uso de computadores pessoais. A inovação e a consolidação da informática em nossa sociedade têm “alcançado dimensões com as quais podemos afirmar que o computador já não é apenas uma opção sendo que resulta algo indescritível” (GOMES, 2002, p. 237)

No transcorrer das últimas décadas e principalmente na atual o desenvolvimento tecnológico abarcou uma enorme evolução em todos os setores de trabalho humano. Desta forma descreve Strey e Kapitanski (2011, p. 55):

Nunca se falou tanto em tecnologia como nas últimas décadas. Seu desenvolvimento tem permitido a existência não de uma nova ciência, mas de uma nova cultura. O progresso e as inovações tecnológicas provocam mudanças rápidas no modo de vida da sociedade, nas formas de educar e aprender, nas concepções de ensino e nas qualificações. Além de simples mudanças essa chegada tecnológica tem se caracterizado como um fenômeno que muitas vezes, impõe à sociedade moderna hábitos e comportamentos diferentes transformando a relação do ser humano com o outro, com o meio ambiente e consigo próprio.

Existem resistências e preconceitos com a EaD com os quais precisamos aprender a gerenciar de forma equilibrada. O Brasil que apresenta dimensões continentais, somente conseguirá superar suas dificuldades educacionais no contexto de EaD através: do uso sistemático e intensivo das tecnologias em rede; da flexibilização dos tempos e espaços de aprendizagem; da gestão integrada de modelos presenciais e digitais.

O professor continuará dando aula mas esquecerá esse processo com as possibilidades que as tecnologias interativas proporcionam: para receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão e alimentar continuamente os debates e pesquisas com textos, páginas da internet, até mesmo fora do horário específico da aula.

É no processo educativo onde as pessoas são capazes de enfrentar os desafios que a sociedade apresenta e que sejam capazes de superá-los. Desta forma corroborando com o que descreve Camassetto (2004, p. 23):

Se a educação, por um lado, tem um compromisso com a transmissão do saber sistematizado, por outro lado, ela deve conduzir à formação do educando, fazendo-o capaz de viver e conviver na sociedade, participar de sua vida na relação com o outro. Não podemos, então, separar a tecnologia do homem, no sentido de possuir conhecimentos e saberes tanto para produzi-la como para saber se a tecnologia pode e vai influenciar em sua subjetividade. O que dificulta ainda mais esse papel na educação é que este saber não mais existe de forma linear e hierárquica, mas se produz em redes de conhecimento que estão disponíveis dentro e fora da escola, onde sistematicamente ocorre a educação.

A flexibilidade e a utilização de tecnologias é o grande ponto destacado pela maioria dos envolvidos com EaD, sejam estudiosos, professores, tutores ou alunos. Aprender sem necessariamente estar em uma sala de aula, potencializa as possibilidades de uma educação do futuro já no presente, onde os meios de comunicação aprimoram-se a cada dia e estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Seja um desafio, uma necessidade imperiosa dos tempos modernos ou uma imposição de que não se pode fugir, a EaD é uma das soluções para os tempos atuais.

De acordo com Strey e Kapitanski (2011, p. 56)

As novas tecnologias de comunicação e informação, como a televisão, o vídeo, a informática – com a internet ganhando espaços cada vez maiores – sem desprezar os meios tradicionais de correio, telefone e postos pedagógicos organizacionais, convidam, se é que não exigem, a um aproveitamento amplo de suas possibilidades em benefício da educação.

O sucesso da EaD depende da criação, por parte da instituição e do instrutor, de oportunidades adequadas para o diálogo entre professor e

aluno, bem como de materiais didáticos adequadamente estruturados. Com frequência isto implicará tomar medidas para reduzir a distância transacional através do aumento do diálogo com o uso de teleconferência e do desenvolvimento de material impresso de apoio bem estruturado.

Sabemos que o uso de múltiplos esquemas, conceitos e perspectivas temáticas na abordagem dos conteúdos educativos “favorece a representação e a apreciação de experiências e a construção de conhecimentos, de sorte que a maior variedade de casos melhora a base conceitual sobre a qual se apoiam, como o contexto de vida real” (JONASSEN, D.A. et al , 1997, p.122).

Na prática isto se torna um assunto bastante complexo, pois o que é adequado varia de acordo com o conteúdo, o nível de ensino e as características do aluno, e principalmente com a sua autonomia. Muito tempo e esforço criativo, bem como a compreensão das características de aprendizagem do público-alvo devem ser empregados para identificar o quanto de estrutura é necessário em qualquer programa, e para projetar adequadamente interações e apresentações estruturadas.

É preciso muita habilidade para facilitar o grau de diálogo que seja suficiente e adequado para determinados alunos. Superar desta forma a distância transacional através da estruturação adequada da instrução e do uso adequado do diálogo é bastante trabalhoso. Requer o envolvimento de muitas habilidades diferentes e exige que estas habilidades sejam sistematicamente organizadas e aplicadas. Requer ainda mudanças no papel tradicional dos professores e fornece a base para a seleção dos meios para a instrução.

O TUTOR COMO PROFISSIONAL: EDUCADOR NO PROCESSO

Assim descreve Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 30)

A natureza da educação enquanto uma instrução adequadamente dirigida, implica seleção, organização, interpretação, planejamento curricular, disciplinas acadêmicas e experimentos por pessoas acadêmicas e pedagogicamente competentes, em

vez de se constituírem um processo de autodidatismo pelo método das tentativas. Na verdade a educação não termina quando os estudantes deixam a escola. A eles deve ser ensinado, também, o aprendizado por conta própria.

Na educação à distância, o docente adquire novos papéis ao atuar, pois a ele cabe o planejamento da disciplina e a mediação do processo de ensino. No primeiro caso, o docente elabora os materiais para a sala virtual com a intenção de emitir aos alunos uma mensagem educativa sobre determinado tema ou assunto. No segundo caso, o docente atua como agente de interlocução e mediador entre os alunos que participam dos ambientes de aprendizagem.

A comunicação educativa é o mecanismo que oportuniza a mediação humana entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem, pois, ao atuar efetivamente como mediador, o educador promove a interação indispensável da aprendizagem entre os alunos e entre estes e os materiais de estudo. (ROESLER, 2001, p. 32).

O papel do docente, nessa nova práxis educativa, é garantir o aprendizado do seu aluno à distância. De acordo com Sá (1988, p. 42)

Torna-se muito mais complexo esse papel na medida em que, ao invés de dar aulas face a face, é preciso lecionar mediante a utilização de outras linguagens, apoiadas em meios informacionais e de comunicação, que atingirão não apenas 30 ou 40 pessoas, mas, às vezes, centenas delas, em uma relação de tempo e espaço diferente daquela da atividade presencial que conhecemos.

Desta forma, os docentes precisam saber como fazer EaD, pois ensinar à distância é muito diferente de ensinar presencialmente, mesmo para professores com larga experiência. Para a EaD, são necessárias diferentes habilidades de apresentação da informação, de planejamento, de desenvolvimento e de avaliação.

A pesquisa realizada pelo autor com os tutores de instituições de ensino superior, mostrou o tutor como profissional de EaD, conforme o gráfico abaixo:



Fonte: O autor (2018)

No que se refere à questão profissional, 100% dos tutores acreditam na educação à distância. Esta pergunta embora redundante, é importante fazê-la, pois aquele que não acredita na educação e no seu processo de desenvolvimento e crescimento do indivíduo, precisa redirecionar seu foco. Aquele que acredita no que faz, faz bem feito. O resultado mostra que os tutores pesquisados estão envolvidos e creem no processo da Educação a Distância.

Embora os tutores sejam um apoio aos alunos, eles são em grande parte, considerados como o componente mais importante de um sistema de apoio. Os tutores são a forma de apoio aos alunos mais essencial. Conforme o que afirma Rowntree(1997, p. 115)."Sem o apoio tutorial, os melhores materiais de aprendizagem do mundo podem revelar-se um desapontamento". Eles são efetivamente os mediadores do processo de ensino aprendizagem.

Quando perguntados se se considera o tutor na EaD 82% responderam sim; 9% não sei responder e 9% outros. Temos que considerar que há diferenças entre um professor de educação presencial e de um

da EaD, pois existem uma série de fatores que se diferenciam em uma e na outra. Portanto é necessário aprender a tutorear e criar uma cultura de tutoreamento.

Nos programas à distância é importante considerar o trabalho e a mediação do professor tutor. Neles as funções dos professores são maiores. Assim, os professores segundo Authier (1998, p.5) “são produtores quando elaboram suas propostas de cursos; conselheiros, quando acompanham os alunos; parceiros, quando constroem com os especialistas em tecnologias abordagens inovadoras de aprendizagem”.

DIFERENÇAS ENTRE O PAPEL DO TUTOR E DO PROFESSOR DO ENSINO PRESENCIAL

O papel do tutor é distintamente diferente do papel de um professor do ensino presencial. A tabela abaixo resume algumas das principais diferenças. Estas diferenças centram-se no fato de que os cursos da EAD se basearem em materiais de aprendizagem pré-preparados, sendo que os tutores não têm necessidade de preparar lições como no ensino presencial. “...o papel do tutor não é reensinar o conteúdo dos materiais. Antes, é ajudar os alunos a formarem um sentido próprio daquilo que estão a aprender” (ROWNTREE 1997, p. 115).

Destaca-se, no entanto, que os estudantes poderão não partilhar desta interpretação do papel do tutor. Assim de acordo com Chabide (1994) Os estudantes poderão, por exemplo, chegar aos tutoriais e contar com um ensino direto. Isto pode resultar num baixo nível de participação dos estudantes nas sessões tutoriais pois ocorrem as interlocuções entre tutor e aluno.

Tabela 1 – Relação entre professor de ensino presencial e tutor em EaD

Professor presencial	Tutor EAD
Planejamento e preparação de conteúdo	Explicação de conteúdo preparado por outros
Ser um perito	Ser um ajudante/colega
Ensinar	Ajudar os estudantes a aprender
Estar numa sala de aula	Estar à distância
Trabalhar com turmas	Trabalhar com indivíduos
Atribuição de notas	Comentar trabalhos escritos e aconselhar como podem ser melhorados

Fonte: CHADIBE (1994, p. 108)

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PAPEL DO TUTOR

Uma palavra que é muitas vezes usada para caracterizar o papel dos tutores é acompanhamento. Assim descreve Thorpe (1993, p. 75) “qualquer que seja a especificação do trabalho dos tutores em diferentes esquemas, o acompanhamento da aprendizagem é muitas vezes especificado como o núcleo central”. São características do papel do tutor: trabalhar em estreita colaboração individual com os estudantes (embora fisicamente separados); comentar trabalhos escritos; classificar trabalhos escritos; ocasionalmente organizar tutoriais presenciais; manter outros contatos por telefone ou on-line.

Precisamos compreender que os meios de comunicação de massa adquiriram uma nova dimensão com a revolução eletrônica capaz de transportar a informação em formas diversas em tempo real a todos os cantos do planeta. A “comunicação e a tecnologia comprimiram o tempo e o espaço de maneira que se transforma e acelera o ritmo da mudança no mundo que queremos conhecer e nos meios que utilizamos para conhecê-lo” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 105)

Quando questionados sobre se as funções que você deve desempenhar são claras para você: 82% responderam sim; 9% não sei responder e 9% outros. Acreditar nas funções que cada tutor deve realizar é importante para o bom desenvolvimento das capacidades, habilidades e competências que se quer alcançar com os estudantes.

Destacamos como funções dos tutores conforme Alves (2011):

- a. preparar a sala para recepcionar os acadêmicos, para os tutores presenciais e *streaming live*, ou seja, ao vivo (equipamentos);
- b. mediar a aula interativa, para os tutores presenciais ou *streaming live*, ou seja, ao vivo;
- c. orientar o desenvolvimento das atividades, presencialmente ou no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
- d. estimular a interação e a participação nas atividades propostas em aulas ao vivo ou nos fóruns e mensagens do AVA;
- e. passar as listas de presença, para os tutores presenciais, durante as aulas;
- f. conduzir os acadêmicos a um bom aproveitamento nos momentos de autoestudo;
- g. aplicar as avaliações; realizar sua correção, quando solicitado, por meio de gabaritos; e atribuir as notas, através dos critérios definidos pela Coordenação Pedagógica;
- h. aplicar, em consonância com o desenho pedagógico do curso, a metodologia de trabalho desenvolvida pela Instituição, pois o trabalho é integrado a toda a equipe;
- i. conhecer o perfil dos acadêmicos presencialmente ou pelo AVA e saber se estão realizando as atividades e conseguindo atingir os objetivos da aprendizagem;
- j. estimular a cooperação e o trabalho em equipe, quando solicitado em atividades;
- k. atualizar-se constantemente e desenvolver a habilidade comunicativa através das ferramentas disponíveis para comunicação e colaboração na Instituição;
- l. registrar as atividades realizadas pelos acadêmicos, quando solicitado;
- m. auxiliar o orientador da disciplina de estágio na orientação dos alunos no que tange à organização;
- n. conhecer os regulamentos que normatizam as atividades dos estudantes (Regulamento de Estágio, TCC, Avaliação, Normas de Uso do AVA, Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais, etc.);

- o. divulgar, para os estudantes e comunidade em geral, as informações que são disseminadas pelos informativos e pelo AVA, tanto nos encontros presenciais, como através das ferramentas de colaboração e comunicação disponíveis

As mudanças que ocorrem no processo educativo são limitadas e moldadas pela crença, conhecimento e experiências individuais dos educadores. Como crença se comprehende todas as experiências positivas ou não que construíram e continuam construindo a individualidade dos educadores. Crenças são estereótipos formados e estabelecidos no humano, através de suas experiências de vida. São profundamente pessoais e com forte componente emocional. Servem como depurador, influenciando nas interpretações dos acontecimentos. Quanto mais tempo uma crença é mantida mais difícil será a capacidade de mudá-la.

CONSIDERAÇÕES

Acreditamos que as crenças dos educadores influenciam fortemente o seu comportamento e de suas percepções. As crenças dos educadores são difíceis de mudar, pois estão enraizadas no seu subconsciente. Os educadores formam um conjunto de crenças educacionais que estão ligadas a outras crenças. Um fator que contribui para a dificuldade de mudança está na relação de que muitas crenças são implícitas, difíceis de trazer à consciência, ciente e não prontamente disponível para a verbalização ou análise da mesma.

A atuação do professor é muito importante para o sucesso do percurso universitário, pois a mediação que o professor realiza durante o processo de ensino, caracteriza-se como canal direto de interlocução, seja para auxiliar e orientar os alunos nos momentos de dificuldades nos estudos (resolução de tarefas, compreensão do conteúdo, pesquisas, debates virtuais) ou nos momentos em que os mesmos apresentem dificuldades motivacionais e que interferem na sua permanência na comunidade virtual.

Portanto, há de se considerar que uma mudança necessita de um tempo maior para que seja processada e tenha êxito, e necessita que se tenha um conhecimento das crenças anteriores de quem se está tra-

lhando. O desenvolvimento de experiências pode provocar mudanças nos processos educacionais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Carina. **Propostas metodológicas e uso das tecnologias em EaD**. Diretoria de Extensão e Pós-Graduação. Anhanguera Educacional, 2011.
- AUSUBEL, David P; NOVAK, Joseph D. e HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro. Ed. Interamericana, 1980.
- AUTHIER, Michel. **Le bel avenir du parent pauvre**: Apprendre à distance. Le monde de L'Éducation, de la culture et de la formation – Hors-série – France, septembre, 1998.
- CHADIBE, I. **A case study examining the extent to which urban and semi-rural learning centres are used as support systems for distance education learners**. University of Georgia, 1994.
- COMASSETTO, Liamara. **Tecnologia e educação**. Santa Catarina: Revista Linha Virtual, 2004.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.
- GÓMEZ, Gregório Rodriguez et all. **Metodología de la investigación cualitativa**. PROGRAF. Santiago de Cuba, 2002.
- JONASSEN, D.A. et al. Cognitive flexibility hypertexts on the web: engaging learners in meaning making. In: KHAN, B. **Web-based instruction**. New Jersey: Englewood cliffs, 1997.
- PÉREZ GÓMEZ, A.I. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre, ArtMed, 2001.
- ROESLER, Jucimara. **Os parâmetros legais para uma educação à distância de qualidade**. São Paulo: Anhanguera educacional, 2011.
- ROWNTREE, D. **Making Materials-Based Learning Work**. London: Kogan Page, 1997, p. 115.
- SÁ, I.M.A. **Educação à distância**: processo contínuo de inclusão social. Fortaleza: CEE, (1998).
- STREY, Marlene Neves e KAPITANSKI, Renata Chabar. **Educação & internet**. São Leopoldo, Sinodal, 2011.
- THORPE, M. **Evaluating Open and Distance**. Learning 2nd ed. Harlow: Longman Group (UK), 1993.

ERROS SUTIS, GRANDES IMPACTOS: IDENTIFICANDO FRAGILIDADES EM PLANILHAS ELETRÔNICAS

Jonas de Medeiros³⁶
Rafael Alberto Gonçalves³⁷

INTRODUÇÃO

O presente capítulo é um contínuum dos trabalhos de pesquisa dos autores no que tange a identificação de erros, inconsistências e fragilidades nas ferramentas disponibilizadas no mercado e adotadas em ambiente acadêmico, com foco em planilhas eletrônicas de cálculo e nesse sentido, configura-se como um complemento às publicações anteriormente efetuadas e que vem a seguir, apresentar as mais recentes constatações quanto ao tema (planilhas eletrônicas de cálculo).

Dessa forma, ao se observar a construção de relações entre o ambiente acadêmico, seus conteúdos curriculares e metodologias de pesquisa, ensino e extensão com o mercado profissional, a partir de um olhar crítico quanto a confiabilidade tecnológica, coloca em teste nossa capacidade de crivo (enquanto usuários de sistemas informatizados) quanto a resultados de análises pautadas em dados tabulados e tratados em ferramentas que tenham como base o modelo cartesiano adotado em planilhas eletrônicas de cálculo atualmente em disponibilidade no mercado (MEDEIROS, 2017).

Ao se identificarem possíveis erros, vulnerabilidades, fragilidades e inconsistências lógicas em sistemas que variam desde simples aplicações/softwares até grande simuladores corporativos ou sistemas governamentais complexos, somos provocados a ter um olhar mais apurado e criterioso para com as consequências quanto ao uso meca-

³⁶ Mestre em Educação pela Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. Professor Universitário.

³⁷ Mestre em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau - FURB. Professor Universitário.

nizado, não crítico ou ainda inverificável de ferramentas as quais nos geram dependência pela capacidade e complexidade de suas operações lógicas e aritméticas.

Dessa forma, o advento das Tecnologias Educacionais em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC, acompanha a necessidade de senso crítico-reflexivo a ser desenvolvido desde os primórdios da formação acadêmica até a revitalização de conhecimentos de uma formação continuada de mercado. Situação essa em que o Docente é peça fundamental na construção sólida da sociedade.

ERROS SUTÍS, GRANDES IMPACTOS

Durante o uso cotidiano das planilhas eletrônicas de cálculo como ferramenta base para a formação profissional em diferentes níveis acadêmicos, percebeu-se, por parte dos autores, que alguns cálculos de variáveis simples estavam apresentando discrepância em seus resultados, especialmente ao se colocar as aplicações utilizadas em variantes aritméticas que possibilitaram aferir os limites lógicos quanto a aplicação das regras matemáticas tradicionais consolidadas em um ambiente relativamente novo.

E é nesse contexto que foi identificado o erro sutil que será descrito a seguir, tão improvável que passaria despercebido até se procurar as causas de eventuais efeitos catastróficos. Assim, a imagem a seguir demonstra em perfeição o teor dos erros, inconsistências e fragilidades que são fruto das pesquisas dos autores deste capítulo, sendo possível sua reprodução em qualquer planilha eletrônica de cálculo disponível no mercado até o período limite da publicação deste livro, visto que a correção deste erro em versões futuras dos mesmos sistemas é um dos objetivos secundários desta pesquisa.

Para este exemplo, buscou-se o trabalho em duas colunas com os mesmos conteúdos, variando-se apenas a forma de exibição selecionada. Onde, na coluna “B”, respectivamente nas células B2, B3, B4 e B5, estão sendo exibidos os respectivos cálculos simples de seus conteúdos, já na coluna “C”, respectivamente, nas células C2, C3, C4 e C5, estão sendo

exibidos os respectivos resultados desses mesmos cálculos. Assim, a Coluna B está programada para exibir o conteúdo da célula, enquanto a Coluna C está programada para exibir o resultado do conteúdo. Contudo, ambas as colunas possuem o mesmo cálculo inserido em cada uma das células paralelas.

Figura 01 - Erros fatais em casa decimais após a vírgula

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Destaca-se que matematicamente, os cálculos testados seguem as mesmas regras matemáticas indiferente ao meio em que são executados, não podendo existir diferenças entre um cálculo feito a mão de um cálculo feito no computador, visto que ambos seguem um regramento único para sua execução, como no caso do uso dos parênteses, os quais definem a ordem para realização dos referidos cálculos.

Entretanto, para com as células seguintes, essa regra é desconsiderada, provocando um erro acomulativo. Observe nas células (B4 e C4) que contém o cálculo $=1*(0,9-0,8-0,1)$ e em sua prova real, as células (B5 e C5) que contém o cálculo $=(0,9-0,8-0,1)$. Em ambos os casos o resultado matemático correto seria Zero (0) como no caso anterior, visto que $(0,9-0,8-0,1)$ indiferente a ordem adotada nas subtrações dentro dos parênteses é Zero (0) independente ao número de casas consideradas após a vírgula, contudo, as planilhas eletrônicas de cálculo disponíveis atualmente desvirtuam esse processo, gerando o resultado falso positivo de Zero (0) quando observado até o limite de 16 casas decimais após a vírgula, porém, ao se expandir até o limite de 30 casas decimais o falso positivo é revelado em um resultado aleatório perigoso em virtude de sua pseudo-ocultação, afinal, quem iria verificar resultados no limite de 30 casas decimais após a vírgula? bem, sistemas complexos dos quais nossa sociedade contemporânea depende sim, usam essa variação. Retornando ao resultado dessa operação aritmética pela planilha eletrônica de cálculo, o mesmo é 0,00000000000000027755575615629, uma variação ínfima mas que deve despertar relativa preocupação em nosso contexto de sociedade.

Para se conceber adequadamente as eventuais consequências, ou mesmo os efeitos desse tipo de erro, o qual poderia ser considerado insignificante isoladamente, faz-se necessário evocar o conceito central da notória teoria referenciada como “**efeito borboleta**”, a qual discute a resultante para análise de variáveis a partir de microvetores. Em breve síntese, o Efeito Borboleta é um termo presente na Teoria do Caos, o qual refere-se a dependência às condições iniciais em cálculos complexos, sendo fruto das pesquisas de Edward Lorenz que lhe deu o nome conceitual de Efeito Borboleta com base na analogia metafórica utilizada para explicar a teoria de forma mais compreensível a qualquer cidadão.

Essa analogia metafórica ilustra a noção de que o bater das asas de uma borboleta em um extremo do planeta poderia vir a provocar um furacão (ou tornado dependendo do narrador) do outro lado extremo do planeta em um intervalo de tempo de poucas semanas.

De forma mais detalhada, considerando-se os limites de aprofundamento que este recorte de pesquisa permite, o Efeito Borboleta foi identificado após a realização de simulações meteorológicas, nas quais os resultados obtidos em uma simulação, ao serem testados novamente, geram um resultado totalmente inesperado, ao invés da esperada repetição dos efeitos simulados.

Durante os anos 60, Edward Lorenz foi um meteorologista contratado pelo MIT em um projeto para simular padrões do tempo em computadores. Lorenz descobriu que pequenas 3 mudanças em um par de variáveis do seu modelo produziam efeitos tremendamente desproporcionais. Para pequenos períodos de tempo elas mal faziam diferença, mas extrapolando-se para uma semana ou um mês, as mudanças produziam padrões inteiramente diferentes. Esta descoberta colocou em cheque o princípio de causa e efeito, pelo qual dois eventos seriam dependentes em magnitude. Lorenz chamou sua descoberta de “efeito borboleta” ou teoria SDIC (Sensitive Dependence on Initial Conditions), tirado do título de seu artigo publicado em 1979. (ALVES, 2007, p. 3)

Esse resultado ocorreu em virtude das simulações meteorológicas realizadas necessitarem serem refeitas, objetivando-se recriar o resultado obtido, onde, ao invés de se refazermos os testes do zero, Lorenz decidiu por retomar os passos já feitos, encurtando o caminho da pesquisa ao se aproveitar alguns de seus dados de etapas anteriores como pontos da variável, ocorre que, ao se fazer isso, mesmo que os parâmetros iniciais fossem os mesmos, os resultados foram totalmente diferentes. Após algum tempo, descobriu-se que os dados dos cartões perfurados utilizados para as equações tinham apenas três (3) casas decimais enquanto que o computador trabalha com seis (6) casas decimais. Esses três dígitos ocultos no cálculo e que não eram considerados pelo observador foram responsáveis pela imprevisibilidade do sistema visto que cada etapa dependia dos resultados da etapa anterior em um efeito somatório (popularmente chamado de efeito bola de neve). Não foi preciso muito tempo para que Lorenz

entendesse que o ocorrido aplicava-se a qualquer sistema e que seus resultados variam de impacto de acordo com o tempo e o volume ao qual as equações eram submetidas. Sendo que o conceito descoberto com o Efeito Borboleta tornou-se uma das bases para o que se conhece atualmente como Teoria do Caos (ou processo Estocástico). Alves (2007) explora ainda que esse tipo de efeito tende:

No caso de sistemas complexos pode-se estar na presença de influências contrabalanceadoras: realimentação positiva que tende a reforçar as mudanças iniciais e incrementar a instabilidade e realimentação negativa que amortecem as mudanças originais e tendem a incrementar a estabilidade. (ALVES, 2007, p. 4)

Tornando assim, os resultados de qualquer predição estatística tão assustadoramente imprevisíveis que se colocados em contexto social real, um erro de cálculo como o demonstrado na Figura 1 poderia facilmente ser a diferença entre o sucesso ou o fracasso de qualquer instituição dependente tecnologicamente de cálculos complexos demais para serem aferidos pelo ser humano.

OUTRAS INCONSISTÊNCIAS IDENTIFICADAS

Medeiros e Gonçalves (2017) identificaram em suas pesquisas, inúmeras inconsistências no uso de planilhas eletrônicas de cálculo, provenientes da atividade docente ininterrupta e da atividade mercadológica com a adoção de análises matemáticas, estatísticas e financeiras as quais também são conteúdo protocolar na formação profissional. Dentre esses elementos identificados destacam-se:

AS DIVERGÊNCIAS DE RESULTADOS COM POTÊNCIAS

Neste erro envolvendo operações matemáticas com potências e que será apresentado mais detalhadamente a seguir, deve-se considerar que, de acordo com as propriedades resolutivas impostas para realização de equações compostas, a adoção de parênteses como ordenadores da sequência de execução das fórmulas, ou dos

algoritmos (MEDEIROS e GONÇALVES, 2020). Ocorre que, além das planilhas eletrônicas de cálculo observadas não tratem as operações adequadamente, divergiram entre si, provocando um erro não apenas catastrófico, mas também um conflito na base, de acordo com a aplicação em execução.

[...] é possível observar a partir dos exemplos a seguir que, em diferentes planilhas eletrônicas de cálculo disponíveis no mercado, não apenas há divergências quanto a forma de execução de cálculos matemáticos complexos, como ainda existem divergências entre as formas e fórmulas teóricas adotadas pelos mesmos sistemas para resolução destas equações matemáticas (MEDEIROS e GONÇALVES, 2020, p. 75)

Neste caso em destaque, a equação envolve cálculo de potência sobre potência onde, na expressão “2” elevado a potência de “3” elevado a potência de “2” identificou-se a ocorrência de erro conceitual, visto que se o usuário digita ou não os parênteses, a resolução da equação de forma correta obrigaria o sistema a adotar sequência lógica em que primeiramente se calcula a potência de “3” elevado a “2”, para após calcular a potência de “2” elevado ao resultado.

Entretanto, como observado nas Figuras 02 e 03, os resultados que deveriam ser idênticos, apresentam-se diferentes no primeiro aplicativo testado (chamado neste trabalho de Aplicativo 01). O mesmo erro apresentou-se no segundo aplicativo testado (chamado de Aplicativo 02) conforme observado nas Figuras 04 e 05.

Figura 2 - Equação = $(2^3)^2$ - Aplicativo 01

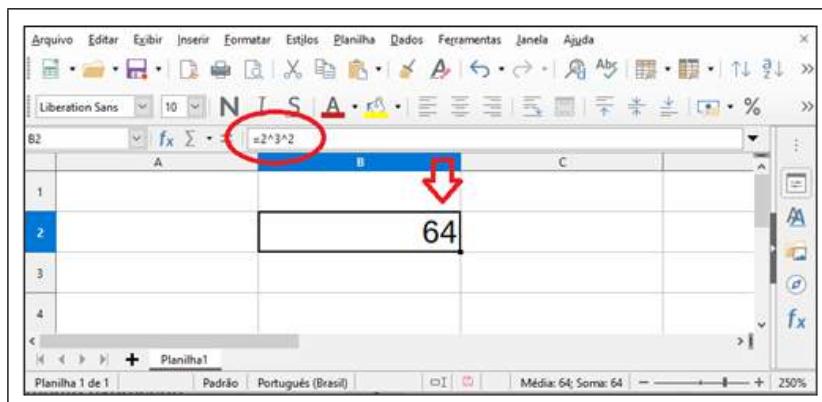
A screenshot of Microsoft Excel showing a simple calculation. The formula $=2^{(3^2)}$ is entered in cell B2. The result, 512, is displayed in the cell below it. A red arrow points from the formula bar to the value in cell B2.

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, pag. 76)

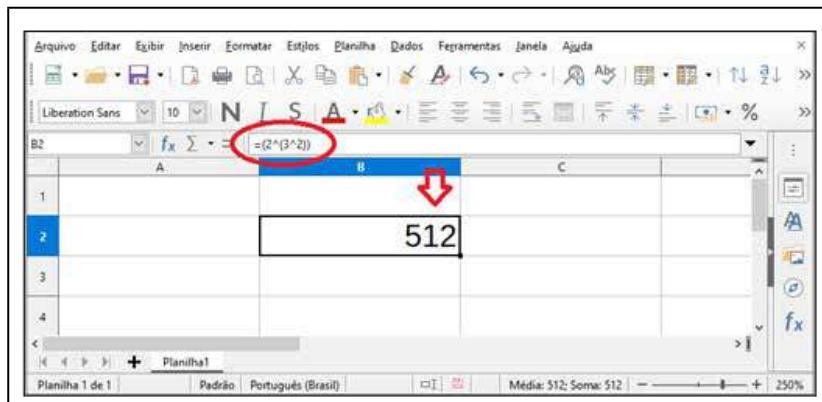
Figura 3 - Equação = 2^3^2 - Aplicativo 01

A screenshot of Microsoft Excel showing a calculation with multiple operators. The formula $=2^3^2$ is entered in cell B2. The result, 64, is displayed in the cell below it. A red arrow points from the formula bar to the value in cell B2.

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, pag. 76)

Figura 4 - Equação =2^3^2 - Aplicativo 02

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, pag. 77)

Figura 5 - Equação =(2^(3^2)) - Aplicativo 02

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, p. 77)

Entretanto, no terceiro aplicativo testado (Aplicativo 03) este erro não ocorre, o que confirma uma sutil diferença nas ferramentas disponíveis no mercado conforme visto nas Figuras 06 e 07, visto que as expressões aritméticas “ 2^3^2 ” e “ $2^{(3^2)}$ ” possuem igualmente o resultado de “512” por se tratarem da mesma equação.

Figura 6 - Equação $=2^{(3^2)}$ - Aplicativo 03

A screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet titled "Planilha sem título". The formula $=2^{(3^2)}$ is entered in cell A1, which is highlighted with a red oval. A red arrow points from cell A1 down to cell B1, which contains the result 512. The cells are part of a grid with columns A, B, and C, and rows 1 through 4.

	A	B	C
1			
2		512	
3			
4			

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, p. 79)

Figura 7 - Equação $=2^3^2$ - Aplicativo 03

A screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet titled "Planilha sem título". The formula $=2^3^2$ is entered in cell A1, which is highlighted with a red oval. A red arrow points from cell A1 down to cell B1, which contains the result 512. The cells are part of a grid with columns A, B, and C, and rows 1 through 4.

	A	B	C
1			
2		512	
3			
4			

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2020, p. 79)

É preciso rememorar que conceitualmente, para o exemplo adotado, a adoção ou não dos parênteses em uma equação tem única e exclusivamente a finalidade de isolamento e ordenamento da execução dos cálculos (MEDEIROS e GONÇALVES, 2020).

O CASO $-2^2 \neq (-2)^2$

O caso a seguir envolvendo do erro $-2^2 \neq (-2)^2$ apresentado e discutido por Gonçalves e Medeiros (2015) é inverso ao anterior (envolvendo potência sobre potência) tornando-o emblemático, tratando-se ainda, da primeira publicação oficial dos estudos dos autores sobre a existência de erros em planilhas eletrônicas de cálculo.

O erro consiste no tratamento expressões matemáticas distintas como se fossem expressões iguais. Para tanto, observa-se as expressões “ -2^2 ” e “ $(-2)^2$ ” quando submetidas a uma planilha eletrônica de cálculo necessitam ser traduzidas para a linguagem adotada pelo sistema, sendo para “ -2^2 ” se obtém a expressão “ $2^3 \cdot 2$ ” e para “ $(-2)^2$ ” se obtém a expressão “ $2 \cdot (3^2)$ ”. Detalhe que, por se tratarem de cálculos distintos, por óbvio, obtém-se resultados distintos. Entretanto, conforme pode ser observado na Figura 08 ambos os resultados são apresentados como sendo a mesma equação e, como se não fosse o suficiente, na Figura 09 é possível constatar que em outra aplicação da mesma empresa desenvolvedora, o presente erro é corrigido, indignando ainda mais os autores.

Figura 08 – Planilha Eletrônica de Cálculo (aplicativo para computador)

The figure consists of two side-by-side screenshots of a spreadsheet application, likely Microsoft Excel. Both screenshots show a worksheet with columns A through J and rows 1 through 3. The active cell is B2. In the formula bar, both screenshots show the formula $=(-2)^2$. In the top screenshot, the result is displayed as 4, and the formula bar shows $=(-2)^2$. In the bottom screenshot, the result is also displayed as 4, but the formula bar shows $=-2^2$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		4								
3										

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		4								
3										

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 57)

Figura 09 – Calculadora Gráfica (aplicativo para computador)



Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 58)

O CASO DA FUNÇÃO ENTRE (ALEATÓRIO)

Destaca-se que a função Entre (Aleatório) presente nas planilhas eletrônicas de cálculo referente a uma operação relativa à construção de conjuntos, a qual é utilizada para análises de probabilidade entre volumes de dados inseridos em grupos distintos. Entretanto, ao se executar esta função tendo por base uma análise aleatória (Figura 10), a mesma inclui em seu resultado os limitadores extremos da operação o que não apenas gera um resultado incorreto, como ainda amplia exponencialmente a amostragem selecionada.

Não obstante, diversas outras funções existentes nas planilhas eletrônicas de cálculo destinadas a formatação e tratamento de dados

e que fazem uso do conceito matemático da função entre herdam as mesmas falhas conceituais, expandido significativamente o impacto desse erro na estrutura lógica das ferramentas disponíveis.

Figura 10 – Aleatório Entre 1 e 10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	8	10	2	8	1	7	5	9	2	5
2	2	7	10	10	1	10	1	4	7	7
3	3	10	6	9	3	9	3	2	3	2
4	4	9	6	9	2	10	10	6	1	4
5	10	1	7	1	4	4	5	7	8	6
6	4	3	4	1	1	2	9	9	9	1
7	8	10	1	3	6	8	7	5	9	10
8	3	6	5	10	6	2	7	3	10	6
9	6	6	5	10	9	9	4	3	4	4
10	9	2	10	5	7	10	9	10	10	3
11	1									
12	10									

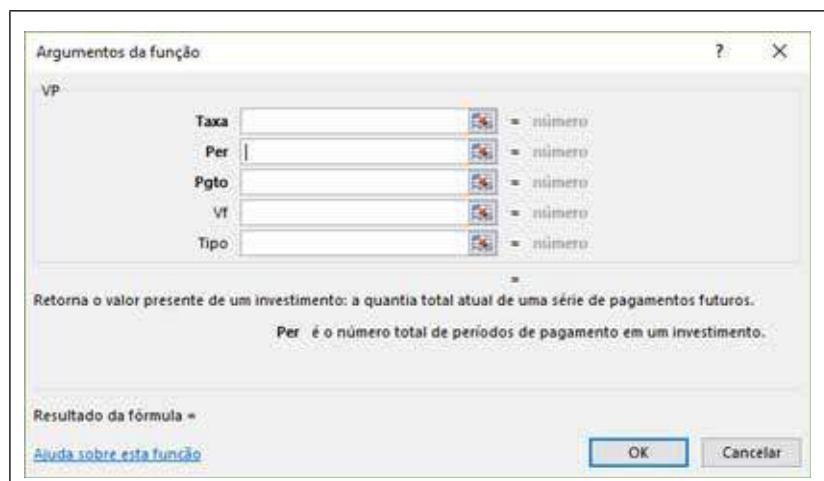
Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 59)

Medeiros e Gonçalves (2020) rememoram que a expressão matemática “entre” referente ao conteúdo entre os extremos definidos, não incluindo os mesmos na operação, para isso, existem variantes que podem incluir um ou outro extremo, ou ainda ambos os extremos em uma probabilidade, contudo, este não é o caso em voga, visto que as planilhas eletrônicas de cálculo testadas não permitem esta variante de escolha.

O CASO PER ≠ NPER

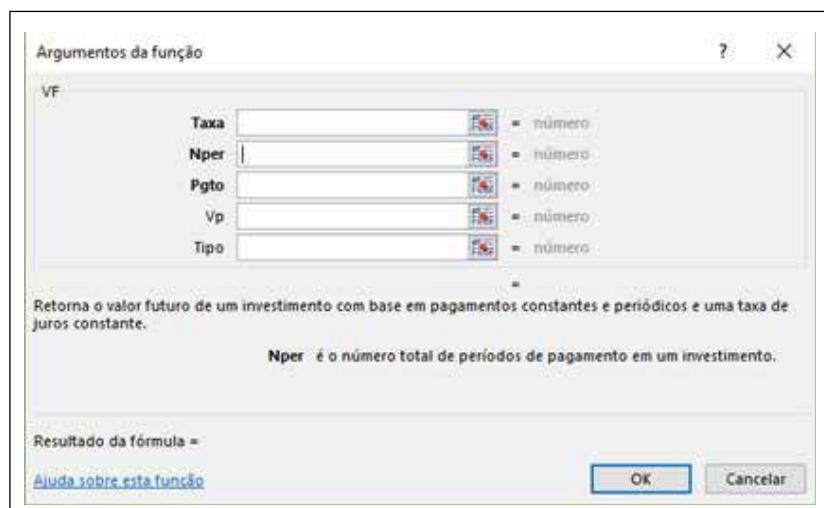
Este caso é mais relacionado a sintaxe e a concordância entre as funções ofertadas pela ferramenta do que um erro que possa gerar dados incorretos. As Figuras 11 e 12 retratam este erro ao se tratarem de operações envolvendo as fórmulas aritméticas para Valor Presente e Valor Futuro. em ambos os casos a variável PER e NPER é a mesma (e representam o número total de períodos de pagamentos em um investimento), porém apresenta-se com denominações (acrônimos) distintos, confundindo usuários com menor experiência em cálculos contábeis.

Figura 11 - Valor Presente



Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 60)

Figura 12 - Valor Futuro



Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 61)

É preciso destacar ainda que com relação a erros gramaticais e de sintaxe, não é incomum se observar a presença de inúmeros outros erros advindos das traduções automatizadas da ferramenta de acordo

com o país em que se está trabalhando. Entretanto, quando esses erros de tradução incidem sobre cálculos e fórmulas, podem provocar conflitos conceituais mais significativos do que um simples desconforto hilário quanto a um termo adotado ou não corretamente.

O CASO ENVOLVENDO POTÊNCIA E RAIZ ($n \sqrt{m}$)

Esta fragilidade nas planilhas eletrônicas de cálculo disponíveis refere-se a limitação que estas ferramentas possuem para realização de expressões aritméticas envolvendo potência e raiz sendo, sendo que neste caso, a fragilidade apenas pode ser contornada se o usuário possuir um grau de conhecimento intermediário (no mínimo) tanto para com as questões matemáticos, quanto para como o uso e programação da ferramenta.

A Figura 13 demonstra esta fragilidade no caso de um cálculo de raiz em que na planilha eletrônica de cálculo testada, somente efetua-se o cálculo no limite da Raiz Quadrada. Caso o usuário deseje um cálculo de Raiz diferente da quadrada exata será necessário contornar a questão através da adoção de potenciação (indicando-se o índice e o radicando separadamente) para que então possa trabalhar com a Raiz Cúbica por exemplo.

Figura 13 - Raiz Quadrada e Indeterminada

1									
2									
3	Radicando	100							
4									
5	Raiz	=RAIZ(C3)							
6									

1									
2									
3	Índice	2							
4									
5	Radicando	100							
6									

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 62)

O CASO DA MODA (MODO(nn:nn))

O Caso da Moda (MODO(nn:nn)) incide sobre uma operação relativamente popular no meio corporativo, afinal, trata-se da identificação do elemento que mais frequentemente repete-se em um intervalo aleatório. Ocorre que esta equação pode variar de acordo com a quantidade de itens que se acomulam no topo das reincidências, variando entre modal (um elemento), bimodal (dois elementos), trimodal (três elementos), polimodal (quatro elementos ou mais) e ainda o amodal (quando não há itens repetidos). Essa função aritmética é transcrita em uma planilha eletrônica de cálculo através da equação MODO(CL:CL) onde “C” é coluna e “L” é a linha da planilha. Contudo, conforme pode ser observado na Figura 14, ocorre um loop quando o cálculo da moda acomula mais de um elemento no topo das repetições, fazendo com que as planilhas eletrônicas de cálculo entrem em loop na primeira das variáveis e desconsidere outros resultados possíveis como o bimodal, trimodal e polimodal, retornando apenas o resultado da primeira moda identificada na sequência.

Figura 14 – bimodal 2 e 4

The figure consists of two side-by-side screenshots of Microsoft Excel. Both screenshots show a table with data in columns A through G and rows 1 and 2. The formula bar at the top of each screenshot shows =MODO(A1:G1).

Screenshot 1 (Top): The data in the table is:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	2	4	2	4	4	7		2	
2										

Screenshot 2 (Bottom): The data in the table is:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	4	4	2	2	2	4	2	5	4	
2										

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 64)

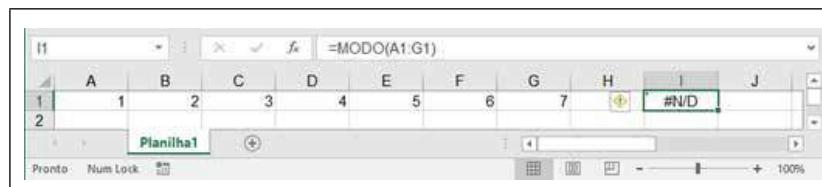
Causa revolta que novamente, em outra aplicação desenvolvida pela mesma corporação detentora da planilha eletrônica de cálculo testada, o erro é corrigido. Observa-se que na Figura 15 a aplicação retorna corretamente o resultado trimodal testado.

Figura 15 – trimodal - Calculadora Gráfica (aplicativo para computador)

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 64)

Ocorre ainda que, observando a Figura 15, outro erro é evidenciado onde, ao se submeter a operação envolvendo MODA um resultado amodal, ou seja, sem elemento em destaque por reincidência, as planilhas eletrônicas de cálculo testadas colapsam e não retornam resultado algum, sendo classificado a variante amodal como não computável (#N/D). Erro esse, novamente inexistente na outra aplicação oferecida pelo mesmo desenvolvedor testado (Figura 16).

Figura 15 - amodal



Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 65)

Figura 16 – amodal - Calculadora Gráfica (aplicativo para computador)

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 66)

O CASO DO DESVIO PADRÃO E AMOSTRAL

Este erro em particular versa sobre as equações adotadas para o recurso conhecido como desvio padrão, o qual é utilizado na correção de informações errôneas passadas ao se observar a média de uma forma simples. Entende-se que a média representa um conjunto de valores, entretanto este valor não pode ser admitido como verdadeiro em um processo decisório, ele sim representa um norte, um caminho a ser tomado, sendo que o desvio padrão justamente busca corrigir esse norte não estático.

A presente inconsistência, a qual possibilita interpretações errôneas quanto ao desvio padrão em um processo decisório, ocorre em virtude das planilhas eletrônicas de cálculo apresentarem o desvio padrão como sendo um desvio amostral, mas não o identificando como um. Em síntese, quando submete-se a fórmula estatística de resumo, a mesma identifica apenas como desvio padrão, não identificando corretamente qual o tipo de desvio o resumo se refere, sendo que por óbvio, cada tipo de cálculo de desvio resultará em um resultado diferente, por exemplo o caso da Figura 17, onde:

[...] ao se identificar os números (2, 4, 6, 8 e 10), em células sequenciais, tanto na forma de linha, quanto de coluna, e executando-se a fórmula =DESVPAD.A(C,L:C,L) que refere-se ao Desvio Padrão Amostral, o mesmo apresenta o resultado para a sequência numérica de: 3.16228, já quando colocamos a expressão =DESVPAD.P(C,L:C,L) que refere-se ao Desvio Padrão Populacional, obtém-se o resultado: 2.82843. A primeira expressão diz respeito ao Desvio Padrão Amostral, enquanto que a Segunda ao Desvio Padrão Populacional (MEDEIROS e GONÇALVES, 2017, p. 68).

Figura 17 - Desvio Padrão Amostral e Populacional

The screenshot shows two columns of data: 'Coluna 1' and 'Coluna 2'. Column 1 contains values 2, 4, 6, 8, 10, and 6. Column 2 contains values 6, 6, 6, 6, 6, and 6. To the right, a summary table provides statistical measures for both columns.

	Coluna 1	Coluna 2	
Média	6	6	
Erro padrão	1,414213562		
Mediana	6		
Modo	#N/D		
Desvio padrão	3,16227766		
Variância da amostra	10		
Curtose	-1,2		
Assimetria	0		
Intervalo	8		
Mínimo	2		
Máximo	10		
Soma	30		
Contagem	5		

In the summary table, the 'Desvio padrão' (Standard Deviation) value for 'Coluna 1' is highlighted in red. A red box also highlights the formula '=DESVPAD(A(B4:B8))' in cell C12, which calculates the sample standard deviation for the first six values of Coluna 1. Another red box highlights the formula '=DESVPAD.P(B4:B8)' in cell C13, which calculates the population standard deviation for all six values of Coluna 1.

Fonte: Medeiros e Gonçalves (2017, p. 68)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar que os erros, fragilidades e inconsistências identificadas neste capítulo, por mais sutis e imperceptíveis que sejam, foram devidamente noticiados aos desenvolvedores das aplicações testadas em mais de uma oportunidade por erro identificado, visto que trata-se de um continuum de mais de 10 anos sobre o mesmo tema.

Ocorre, entretanto, que muitos dos problemas aqui descritos transpassam versões disponibilizadas no mercado até data de publicação deste trabalho para com planilhas eletrônicas de cálculo e mais, não apenas as empresas persistem nas fragilidades demonstradas como também as apresentam corrigidas em outras versões de aplicações cuja finalidade seja similar, apresentando resultados diferentes (ou variáveis) de acordo com a aplicação adotada, sem contudo admitir ao usuário qual aplicação está correta, obrigando o usuário a colocar-se diante de uma roleta russa na escolha de determinada aplicação.

Esse sempre foi o motivador desta pesquisa, revelar a você leitor, a necessidade de uma construção sólida quanto aos conceitos lógicos e aritméticos adotados, tanto em ambiente acadêmico quanto no mercado de trabalho profissional, visto que, ser totalmente dependente de uma

aplicação deve ser escolha e não determinação. Para isso é inegável o papel do docente no processo de construção dos saberes, mediando a tradição reflexiva com a modernidade imediatista no ambiente acadêmico, para que assim possam ser formados cidadãos aptos, úteis e providos de criticidade a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Carlos Alberto. **Teoria do Caos e as Organizações**. in: REA - Revista Eletrônica de Administração. V. 6, N. 2. São Paulo: Uni-FACEF - Centro Universitário de Franca. 2007.

MEDEIROS, Jonas de. **A CONCEPÇÃO TECNOLÓGICA EM AMBIENTE ACADÊMICO**. In: CARRARA, Rosangela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Tecnologia Currículo e a Formação de Professores no Mercosul-Conesul.1 ed.** Curitiba - PR: Editora CRV, 2017.

MEDEIROS, Jonas de; GONÇALVES, Rafael Alberto. **APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS EM AMBIENTE ACADÊMICO: Um Olhar Sobre O Uso De Planilhas Eletrônicas E Seus Impactos Sócio-mercadológicos**. In: CARRARA, Rosangela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Educação e Tecnologia na América Latina.1 ed.** Florianópolis, SC: Contexto Digital Tecnologia Educacional, 2018.

_____. **PLANILHAS ELETRÔNICAS DE CÁLCULO: Inconsistências, erros e divergências**. In: MARTINS, Ernane Rosa (Org.). **CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS: contribuições na solução de problemas**. Curitiba: Editora Bagai. 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES



Prof. Jonas de Medeiros

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3872274107375143>

Professor universitário, Escritor e Consultor Empresarial. Mestre em Educação (políticas públicas) pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). Especialista em Comunicação Integrada de Marketing (Pós-Graduação Lato-Sensu) pelo Centro Universitário de Jaraguá do Sul (UNERJ). Bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário de Jaraguá do Sul (UNERJ). Possui atuação e experiência nas áreas de gestão pública e empresarial, marketing e consultoria em novos negócios além do ensino profissional e tecnológico (Técnico de Nível Médio / Graduação / Pós-Graduação) nas modalidades: Presencial e EaD (Educação a Distância). Rotariano (Companheiro Paul Harris) Membro do Rotary Club Joinville Floresta - D-4652.



Prof. Rafael Alberto Gonçalves

<http://lattes.cnpq.br/1469248630990193>

Mestre em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau - FURB. Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática - IBPEX. Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. Possui formação Pedagógica de Docentes pelo Centro Universitário de Jaraguá do Sul - UNERJ. É professor no ensino profissional e tecnológico, nas modalidades (ensino profissional técnico de nível médio, ensino profissional tecnológico de graduação e pós-graduação). Possui mais de 15 anos de experiência em processos contábeis, administrativos e produtivos na região do Vale do Itapocu - SC. Atualmente é docente pela Faculdade de Tecnologia SENAC de Jaraguá do Sul - SC (Técnico de Nível Médio / Graduação / Pós-Graduação).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br