

# EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS

NA CONTEMPORANEIDADE



ORGANIZADORES  
Andréa Nóbrega Juliano  
Daniel da Silva Silveira  
Rejane Conceição Silveira da Silva  
Tanise Paula Novello

Volume 4



Universidade Federal do Rio Grande – FURG  
Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Coleção Ecologia Digital

# Educação e Tecnologias na contemporaneidade

Andréa Nóbrega Juliano  
Daniel da Silva Silveira  
Rejane Conceição Silveira da Silva  
Tanise Paula Novello  
Organizadores

Disponível em: <https://ead-tec.furg.br/repositorio/livros>

ISBN 978-85-7566-556-5 (Volume 4)

ISBN 978-85-7566-424-7 (Coleção)



Rio Grande  
2018



## CONSELHO EDITORIAL:

Berenice Vahl Vaniel – Universidade Federal do Rio Grande – FURG

César Costa Machado – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSUL)

E244 Educação e tecnologias na contemporaneidade [recurso eletrônico] / Andréa Nóbrega Juliano, Daniel da Silva Silveira, Rejane Conceição Silveira da Silva, Tanise Paula Novello (orgs) - Rio Grande: Ed. da FURG, 2018.  
204 p. - (Coleção Ecologia Digital, v. 4).

Modo de acesso: <https://eadtec.furg.br/index.php/repositorio/livros>

ISBN (Coleção): 978-85-7566-424-7

ISBN (v.4): 978-85-7566-556-5

1. Educação 2. Tecnologias digitais 3. Formação de professores  
4. Ensino superior I. Juliano, Andréa Nóbrega II. Silveira, Daniel da Silva III. Silva, Rejane Silveira da IV. Novello, Tanise Paula.

CDU:37.018.4:5

Catálogo na fonte: Bibliotecária Vanessa Dias Santiago – CRB10/1583

Daniel da Silva Silveira  
Débora Pereira Laurino  
(organizadores da coleção)

## SUMÁRIO

Apresentação .....	10
<b>1. Um estudo sobre a utilização de jogos eletrônicos na disciplina de História .....</b>	<b>14</b>
Jordana Lara Bernhad	
Ana Vilma Tijiboy	
<b>2. A implicação do uso de tecnologias digitais na Educação Superior: a formação permanente de professores em uma rede de conversação .....</b>	<b>33</b>
Daniel da Silva Silveira	
Tanise Paula Novello	
Débora Pereira Laurino	
<b>3. O ensinar matemática com o uso das tecnologias digitais .....</b>	<b>45</b>
Raquel Silveira da Silva	
Tanise Paula Novello	
Vanda Leci Bueno Gautério	
<b>4. Currículos dos Cursos de Licenciatura em Matemática dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul: compreensões sobre as novas tecnologias na formação de professores .....</b>	<b>57</b>
Gabriela Dutra Rodrigues Conrado	
Daniel da Silva Silveira	
<b>5. Objetos virtuais de aprendizagem na formação inicial de professores: explorando o ensino de Matemática com o uso das TIC .....</b>	<b>71</b>
Tania Mara Silva Vigorito	
Vanda Leci Bueno Gautério	
<b>6. Projetos de Aprendizagem Gamificados: uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal.....</b>	<b>88</b>
Eliane Schlemmer	

<b>7. Mathemolhes: um sistema de aprendizagem educacional baseado em mobile learning .....</b>	<b>113</b>
Richard Nunes Machado	
Vanda Leci Bueno Gautério	
<b>8. Contribuições da transposição informática para pensar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática .....</b>	<b>126</b>
Eliana Maria do Sacramento Soares	
Graziela Rossetto Giron	
<b>9. Objeto virtual de aprendizagem: uso de tecnologia digital no Ensino Superior .....</b>	<b>140</b>
Vanda Leci Bueno Gautério	
Daniele Amaral Fonseca	
Francini Morais Feijó Bueno	
<b>10. Relações entre as tecnologias digitais, o tecnostress e a formação docente .....</b>	<b>151</b>
Fabrine Diniz Pereira	
Tanise Paula Novello	
Thaís Philipsen Grützmann	
<b>11. O uso de tecnologias digitais por professores de Matemática .....</b>	<b>162</b>
Luana Maria Santos da Silva Ayres	
Tanise Paula Novello	
Daniel da Silva Silveira	
<b>12. Tecnofunções – Uma experiência no estudo de gráficos de funções através do software GeoGebra .....</b>	<b>173</b>
Daniele Amaral Fonseca	
Tais Farias Machado	
Débora Pereira Laurino	
Daniel da Silva Silveira	
Gerson Freitas Luz	

<b>13. Compreensões dos licenciandos sobre a docência na área de Ciências em um curso na modalidade a distância .....</b>	<b>181</b>
Rejane Conceição Silveira da Silva	
Débora Pereira Laurino	
<b>14. Uma práxis a ser ressignificada: ensinar e aprender na contemporaneidade .....</b>	<b>192</b>
Andréa Nóbrega Juliano	
Débora Pereira Laurino	
Sobre os autores .....	204



## APRESENTAÇÃO

A coleção Ecologia Digital criada pelo Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologias (EaD-Tec) constituído por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, busca tratar das relações que se estabelecem por meio das tecnologias digitais e que convivem com outras ecologias estabelecidas por nossa cultura, especificamente no meio educacional. A coleção tem sido um espaço de encontro das diferenças pelos diversos territórios por nós vivenciados em que potencializa as reflexões teórico-práticas, a fim de ressignificarmos o ensinar e o aprender na contemporaneidade.

Este livro intitulado **“Educação e Tecnologias na contemporaneidade”** apresenta um conjunto de quatorze artigos que tem como foco pesquisas que inter-relacionam educação e tecnologia, na forma de relatos de investigação, experiência pedagógica, projetos implementados, intervenção social e educacional. Essa obra pode ser compreendida como produto de experiências que geram interlocuções em rede, que nos permitam o conversar sobre os processos do aprender e do ensinar em tempos tecnológicos, bem como nos possibilite o refletir do individual ao coletivo.

No primeiro artigo intitulado “Um estudo sobre a utilização de jogos eletrônicos na disciplina de história”, as autoras apresentam um estudo de caso, mostrando como utilizaram dois videogames com estudantes do Ensino Fundamental em uma escola pública. A intenção das autoras era compreender como o uso de jogos eletrônicos pode contribuir para a aprendizagem de nativos digitais na disciplina de História.

O segundo artigo denominado “A implicação do uso de tecnologias digitais na Educação Superior: a formação permanente de professores em uma rede de conversação” apresenta discute as compreensões de professores em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo na Educação Superior. Para tanto, parte de um discurso coletivo o qual evidencia a importância da formação continuada do professor, em que possa atualizá-la no modo como se apropria das ferramentas digitais para desenvolver suas atividades didático-pedagógicas no âmbito da formação dos futuros profissionais que compõem o quadro de estudantes da Universidade.

O artigo “O ensinar matemática com o uso das tecnologias digitais”, discute o fazer pedagógico dos professores de Matemática da Educação Básica. Para isso, foram questionados doze professores de escolas pública, sobre o seu fazer pedagógico e a presença das tecnologias digitais nos espaços de atuação e foi utilizado a Análise Textual Discursiva para analisar os registros gerados, o qual foi evidenciado que utilizam as tecnologias digitais no seu cotidiano e até mesmo para o planejamento de suas aulas,

mas poucos a utilizam na sala de aula, para ensinar conceitos e procedimentos através da observação de objetos e variáveis disponíveis em *softwares* específicos.

O quarto artigo “Currículos dos Cursos de Licenciatura em Matemática dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul: compreensões sobre as novas tecnologias na formação de professores” buscou investigar como a formação inicial dos professores de Matemática está sendo construída com relação às novas tecnologias. O estudo foi delimitado ao currículo de cursos de Licenciatura em Matemática ofertados pelos Institutos Federais no estado do Rio Grande do Sul (RS), em que se analisou seus projetos pedagógicos averiguando a abordagem dada às novas tecnologias no currículo.

Em “Objetos virtuais de aprendizagem na formação inicial de professores: explorando o ensino de Matemática com o uso das TIC” é apresentado um relato e análise da experiência vivenciada com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina denominada Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática I. Por meio dessa experiência emergiram à construção de conceitos e reflexões que permitiram ampliar a percepção para o uso das TIC aplicadas ao ensino da Matemática.

O artigo seguinte, “Projetos de Aprendizagem Gamificados: uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal”, consistiu em compreender o potencial da gamificação, do método cartográfico de pesquisa-intervenção e dos projetos de aprendizagem para o desenvolvimento de uma metodologia mais significativa aos atuais sujeitos da aprendizagem, que integram a cultura híbrida e multimodal.

O sétimo artigo “Mathemolhes: um sistema de aprendizagem educacional baseado em mobile learning” discorre sobre a experiência vivida, no segundo semestre de 2017, ao implementar um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA, em uma versão baseada no modelo M-Learning, baseado no Mathemolhes, um aplicativo que possui desafios matemáticos e ambientais contextualizados em torno de um ambiente local delimitados entre os Molhes da Barra e o Navio Encalhado, em Rio Grande, R/S, que foi desenvolvido e disponibilizado na web em 2006, tendo como público alvo os estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

O artigo definido como “Contribuições da transposição informática para pensar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática” aborda um estudo exploratório no formato de um ensaio teórico, em que foi refletido sobre os processos de ensino e aprendizagem da matemática considerando a presença das tecnologias digitais no espaço escolar, valendo-se das ideias da transposição informática.

O artigo “Objeto virtual de aprendizagem: uso de tecnologia digital no Ensino Superior” apresenta algumas ferramentas usadas em oficinas desenvolvidas por

integrantes do Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, em parceria com a Secretaria de Município de Educação, do município de Rio Grande, e oferecidas a estudantes de Matemática em Licenciatura, na disciplina Tecnologias Aplicadas à Educação I, da mesma universidade. O artigo é discutido na perspectiva em que os professores/estudantes são sujeitos ativos e aprendentes, em constante processo de transformação na convivência com o outro, além de discorrer sobre a importância da utilização das TIC no aprendizado dos estudantes.

O décimo artigo intitulado “Relações entre as tecnologias digitais, o tecnostress e a formação docente”, as autoras discutem acerca da visão dos professores, se as tecnologias são instrumentos potencializadores de aprendizagem, bem como observam a relação entre *tecnostress* e a formação docente para a utilização de tecnologias digitais em escolas públicas.

Em “O uso de tecnologias digitais por professores de Matemática” se teve como objetivo analisar as compreensões de professores sobre as tecnologias digitais para o ensino de Matemática. Para tanto, partiu-se de um roteiro elaborado pelos estudantes da Licenciatura em Matemática para entrevistar professores de escolas municipais e estaduais da cidade de Rio Grande/RS. A partir dos registros gerados foi possível definir duas categorias relacionadas a discussão das tecnologias digitais, a primeira relacionada ao planejamento, potencialidades e ação docente e a outra acerca da infraestrutura física das escolas e a formação docente.

O artigo “Tecnofunções – Uma experiência no estudo de gráficos de funções através do software GeoGebra” relata algumas reflexões acerca de uma proposta de atividades realizada com estudantes do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Rio Grande/RS. As atividades consistiram em um estudo de funções utilizando o *software* GeoGebra para representação gráfica de funções afim, quadrática, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais, como um mecanismo em que o estudante interaja com o uso da tecnologia digital e possa ir descobrindo as diferentes funções e experimentar suas variações observando e compreendendo o comportamento dessas a partir do dinamismo gerado pela ferramenta tecnológica.

O décimo terceiro artigo intitulado “Compreensões dos licenciandos sobre a docência na área de Ciências em um curso na modalidade a distância” aborda discussões e entendimentos sobre a vivência dos estudantes do Estágio I do curso de Licenciatura em Ciências na modalidade Educação a Distância (EaD), com a intenção de repensar situações que ocorrem neste espaço de formação e refletir sobre a realidade do ensino de Ciências no contexto da Educação Básica. Também conjectura sobre as potencialidades de ampliar a comunicação entre os licenciandos e os

professores da escola e da universidade utilizando as potencialidades oferecidas pelas TDIC.

Por fim, o artigo “Uma práxis a ser ressignificada: ensinar e aprender na contemporaneidade”, discorre acerca da ideia de que as perturbações, de que o que nos afeta, o que nos (co) move desencadearão os saberes que nos constituem. Então, busca-se compreender pelo viés do fio discursivo algumas questões sobre o ensinar e o aprender, especificamente, sobre o que alunos graduandos do Curso de Matemática Licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, no segundo semestre de 2018, escrevem sobre a importância da inserção, no espaço escolar, das tecnologias digitais.

Desejamos a todos e todas uma boa leitura! Que os artigos aqui apresentados nos movimentem diante de múltiplas inquietações e poucas ou quase nenhuma certeza em um complexo contexto educacional do qual fazemos parte e pelo qual somos responsáveis.

**Andréa Nóbrega Juliano**

**Daniel da Silva Silveira**

**Rejane da Conceição Silveira da Silva**

**Tanise Paula Novello**

# UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS NA DISCIPLINA DE HISTÓRIA<sup>1</sup>

Autores:

Jordana Lara Bernhad

Ana Vilma Tijiboy

## Introdução

Durante a disciplina de História é comum os alunos conversarem entre si ou com o professor relacionando conceitos ou personagens históricos a elementos de algum videogame<sup>2</sup>. Se o professor não for um gamer – termo usado para definir os jogadores de videogames – ou não acompanha as últimas tendências de jogos eletrônicos não entenderá as manifestações dos alunos e dificilmente fará alguma relação entre jogos e conceitos, fatos ou personagens históricos reais estudados, perdendo boas oportunidades de entender o processo de construção de conhecimento dos alunos. Mais preocupante, não fará intervenções pedagógicas que aproveitem as experiências e interesse dos alunos e seus raciocínios para aprofundar algum tema. Este cenário, a nosso ver promissor, porém inexplorado, nos motivou a abordar: a utilização de jogos eletrônicos na disciplina de História como recursos pedagógicos.

Neste artigo apresentamos um estudo de caso, mostrando como utilizamos dois videogames com duas turmas distintas do Ensino Fundamental em uma escola pública. Iniciamos com revisão de literatura em uma tentativa de compreender a dissintonia entre a escola e os aprendentes de hoje. Continuamos abordando possibilidades de utilização de jogos como recursos aliados à aquisição de novos conhecimentos e habilidades. Passamos a apresentar a metodologia empregada no estudo de caso. Na seção seguinte, os resultados coletados são apresentados e discutidos e por fim, são apontadas algumas considerações finais que se configuram em reflexões geradas por esse trabalho.

---

<sup>1</sup> Monografia defendida no Curso de Especialização em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup> Na língua portuguesa utilizaríamos videogame para nos referirmos a videogames ou simplesmente a games (jogos que utilizam softwares para computadores). Porém nesse trabalho as palavras jogos eletrônicos, games e videogames serão usados como sinônimos.

## Dissintonia entre escola e aprendentes

A realidade da sociedade do século XXI passa por profundas transformações, nos âmbitos políticos, econômicos e sociais. Essas transformações são perceptíveis em sala de aula quando são promovidas discussões sobre fatos da sociedade, mas principalmente na diversidade de conhecimentos que os alunos trazem consigo propiciada pela abundância de informações advindas das novas tecnologias. Neste sentido, segundo Prensky (2012) e Veen e Vrakking (2009), o pensamento da criança nascida na Era Digital difere muito da forma de pensar de uma criança nascida na década de setenta, por exemplo. As primeiras raciocinam de forma similar à lógica das páginas da internet, nas quais a informação encontra-se organizada de forma hipertextual, nos remetendo a mais informações e se conectando a outras mídias. Nessa abundância de informações os professores das áreas humanas têm um grande desafio que requer esforço e criatividade visando que os alunos entendam essas informações de forma interconectada, contextualizada e com significado para suas vidas e para a sociedade em que vivem.

Prensky (2012) descreve duas gerações que coexistem no século XXI: os nativos digitais e os imigrantes digitais. O quadro abaixo apresenta características dessas duas gerações que põem em evidência grandes diferenças entre ambas as gerações. Para Marc Prensky (apud. BILO 2012, p. 16) os Nativos Digitais e os Imigrantes Digitais:

**Tabela 1 - Características de Nativos e Imigrantes Digitais**

<b>Nativos Digitais</b>	<b>Imigrantes Digitais (na sua origem)</b>
Nasceram por volta dos anos 90 do século XX – no mundo digital.	Nasceram antes de 1990 – no mundo analógico.
Recebem informações com rapidez.	São mais vagarosos.
Realizam múltiplas atividades ao mesmo tempo.	Realizam uma tarefa por vez.
<b>Preferem imagens ao invés de textos.</b>	Preferem textos.
Preferem acesso aleatório (como hipertexto).	Preferem seguir informações passo-a-passo.
Trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos.	Trabalham melhor individualmente.
Buscam sucesso com <b>gratificações instantâneas e recompensas frequentes.</b>	Seu sucesso é obtido em longo prazo.
<b>Preferem jogos</b> não só para diversão.	Vêem no texto um forte aliado.
Aprendem sozinhos.	Aprendem quando ensinados.

**Fonte:** Bilo (2012, p. 16)

As diferenças entre essas gerações, segundo Prensky (2012) são claramente constatadas na relação professor e aluno. Enquanto os professores – imigrantes digitais – preparam e ministram suas aulas no passo-a-passo, propondo uma tarefa de cada vez, os alunos – nativos digitais - pensam numa lógica hipertextual, de forma não linear e com rapidez. Se os imigrantes digitais, a geração pré-digital, foi educada sob um paradigma educacional condizente com a Era Industrial, os nativos digitais por sua vez, nasceram e cresceram na Era Digital dos filmes de ação 3D e videogames com velocidades incríveis.

Uma das formas pelas quais a Cultura Digital chega às escolas é através das crianças e dos jovens com suas formas de pensar e agir. Não poderia ser diferente, pois afinal o homem que cria os artefatos culturais acaba ele mesmo modificando-se através deles numa relação dialética. Negar a chegada de uma nova Era e sua influência nos seres humanos é negar a própria realidade. Segundo Lévy (1993), a negação ou omissão das novas tecnologias é própria de um sujeito que não vê necessidade da mesma pelo simples fato de não tê-la incorporado no seu estilo de vida. Esse pensamento de Lévy pode ajudar a entender a resistência dos professores em incorporar as novas tecnologias a seu trabalho docente. Em grande número, os professores, fazem parte dos Imigrantes Digitais – que nasceram antes de 1990, não tendo a mesma familiaridade com os novos artefatos tecnológicos que seus alunos têm.

Anteriormente a essa data tais artefatos não faziam parte do cotidiano, conseqüentemente muitos professores não compreendem a necessidade de incorporá-los no seu trabalho docente, pois afinal foram desnecessários para sua aprendizagem. Esses mesmos professores, porém, têm em sala de aula nativos digitais que não mais se contentam com a forma “analógica” de a escola trabalhar. Frente a essa realidade, começam a sentir necessidade de abordar conteúdos curriculares de forma diferente da tradicional, a fim de que o aluno se motive, se interesse, compreenda, questione, estabeleça relações e crie. É provável que nessa busca por inovar, o professor acabe recorrendo às tecnologias ao perceber que dessa forma o aluno poderá se interessar mais e se tornar um sujeito ativo e participante da sua própria aprendizagem.

### **O jogo no desenvolvimento humano**

Os jogos eletrônicos surgem e fascinam crianças e adultos. Nos dias atuais são encontrados facilmente no comércio e já vêm contidos nos celulares ou podem ser disponibilizados por operadoras telefônicas de forma gratuita. Em alguns casos esses jogos podem ser uma das primeiras brincadeiras das crianças nos anos iniciais de suas vidas, se tornando artefatos culturais do seu cotidiano até a fase adulta.

Na fase inicial da aprendizagem dos seres humanos, segundo a Psicogênese (PIAGET, 1990), crianças de dois a quatro anos de idade já interagem com jogos simbólicos, em que o “faz de conta” torna-se o principal atrativo. Os jogos para essa faixa etária incluem, por exemplo, aqueles que propõem montagem de figuras e interação com animais e outros objetos que reproduzem os sons característicos de cada um. Muitos telefones e tablets já possuem aplicativos desse tipo destinados a crianças nessa faixa etária.

A última etapa de desenvolvimento da criança proposta por Piaget sugere que a criança já inicia o entendimento de regras e passa a se socializar com outras crianças jogando baseadas em regras. Essa etapa se inicia a partir dos cinco anos de idade. Sob essa ótica, os jogos costumam estarem presentes na vida da criança desde os seus primeiros anos de vida, sem que ela perceba que está adquirindo conhecimento e desenvolvendo habilidades importantes.

Para crianças e jovens, sinônimo de jogos é diversão. Nesse sentido utilizá-los no ensino pode sinalizar a eles uma aprendizagem divertida, distante das maçantes aulas expositivas, de repetição e de decoreba, recursos pedagógicos obsoletos, herança da Era Industrial.

Outras áreas do conhecimento, como a Medicina, já utilizam os jogos eletrônicos, por exemplo, para a diminuição de sintomas de algumas doenças degenerativas como o Alzheimer. Nesse caso, os videogames são utilizados como atividades complementares e formas menos invasivas de tratamento. Conforme o biólogo Eugênio (2014), os videogames são ferramentas de desenvolvimento de criatividade, de tomada de decisão e estão ligados a habilidades associadas à percepção. Em suas pesquisas, obteve como resultado que o uso do videogame aumentou a noção espacial, o fortalecimento e recuperação da memória e de algumas habilidades motoras. Outras habilidades como a facilidade da leitura e interpretação de imagens, a criação mental de elementos gráficos, a formulação de hipóteses e a capacidade de prestar atenção a vários assuntos ao mesmo tempo também podem ser relacionadas com o uso de jogos eletrônicos já que alguns deles necessitam dessas habilidades. Os jogos funcionam como exercícios para o desenvolvimento dessas habilidades.

Os videogames têm sido disseminados por grandes empresas de software, tornando-se extremamente populares desde 1974, quando o primeiro videogame foi lançado. Com a popularização das tecnologias digitais, ao longo dos anos, foi possível verificar uma grande procura por esse tipo de diversão entre adolescentes.

Videogames que têm como ambientação períodos históricos como é o caso do *Assassin's Creed* têm se tornado muito popular nos últimos anos causando grande

atração, motivo pelo qual se converteram em uma série de jogos ao invés de apenas um. O jogador pode optar por ambientações específicas (geralmente algum contexto histórico importante), entre os quais a Revolução Francesa, a Independência dos Estados Unidos da América entre outros. O fato de novos jogos terem como enredo períodos históricos torna possível que professores de História possam utilizar esses recursos percebidos como diversão pelos alunos para a introdução e o estudo de acontecimentos históricos reais. Uma das características mais importantes dos videogames é que propiciam ao usuário a sensação de estar vivendo no período ou contexto histórico escolhido, característica que pode ser muito bem aproveitada no ensino.

Tomando como norteadores os estágios de desenvolvimento propostos por Piaget (apud BESSA 2008, p. 45), para os alunos do Ensino Fundamental cuja faixa etária varia entre sete anos e doze anos de idade, é recomendável utilizar algo concreto para que essas crianças possam chegar à abstração necessária para a compreensão de conteúdos de algumas disciplinas. Por outro lado, e segundo o referido autor, no estágio lógico-formal, a criança a partir dos doze anos não necessita mais do concreto para estabelecer relações, mas usa hipóteses na sua apreensão do mundo. Esse fato explica as diversas e frequentes perguntas de crianças nesse estágio que verbalizam frases do tipo “é verdade que...?”.

Cabe esclarecer que a diversão (ou o lúdico) presente nos jogos e que se constitui em aliada à aprendizagem, antecede à Cultura Digital. Nela, esse elemento foi incorporado, adaptado ou reinventado e os jogos ganharam uma dinâmica mais ágil e de interação com o advento de novas tecnologias. Assim, hoje em dia apreciadores de jogos eletrônicos utilizam as redes sociais ou se encontram presencialmente para conversarem sobre as melhores estratégias a utilizar ou para trocarem informações sobre comandos e suas funções. Alguns jogos podem inclusive serem jogados através da rede, no qual o oponente encontra-se distante fisicamente, porém junto em espaço virtual.

Por exemplo, o *Age of Empires II: The Age of Kings*, é um videogame de estratégia em tempo real que aborda antigas táticas de guerra medieval, pode ser jogado através de conexão de rede por mais de uma pessoa. O jogador pode escolher entre sarracenos, teutônicos, bretões e outras civilizações medievais para jogar.

No contexto escolar, os jogos eletrônicos podem fazer parte de um planejamento pedagógico e contribuir como já o fazem outros recursos que auxiliam o professor (e alunos) nas disciplinas. Os videogames podem ser utilizados para promover a imaginação do aluno, bem como para propor situações em que o próprio aluno é o ator principal, cabendo a ele solucionar problemas.

Sobre motivação, Prensky (2012) utiliza uma metáfora para explicar dois tipos muito distintos. De um lado teríamos o medo e de outro, algo atrativo às crianças, como doces por exemplo. O medo poderia relacionar-se com o medo do castigo físico e da reprovação escolar. Os “doces” lembrariam o amor, a ambição, o desejo, a expectativa e gratificação do ego com a conquista. Esses sentimentos iriam além de prazer ou diversão. Se refletirmos sobre o sistema educacional fazendo uma relação com essa metáfora, a qual desses dois lados tal sistema estaria mais próximo? A resposta é quase unânime, ao medo da reprovação, utilizado frequentemente por professores para “obter” a atenção do aluno em aula. O professor apela para esse medo para controlar aqueles alunos que não se identificam com os modelos pedagógicos impostos pela escola ou escolhidos pelo professor.

Utilizar os jogos eletrônicos e seu poder de motivação poderia ser uma boa estratégia pedagógica mais similar aos doces, ao desejo, à expectativa e gratificação, recuperando-se o prazer de ensinar e de aprender que Freire (1996) tanto enfatiza. Em concordância com suas ideias, estamos convencidas que aprender deveria ser prazeroso e não punitivo. Nesse sentido, acreditamos que propor situações pedagógicas envolvendo recursos tecnológicos (nas suas diversas formas) embasados em certos princípios pode representar possibilidades para diminuir alguns problemas escolares, e ir mais longe: reencantar a educação.

Nos jogos a motivação é focada em objetivos ou “vitórias” a serem alcançados através do cumprimento de regras que devem ser respeitadas. Se aliarmos recursos pedagógicos lúdicos a atividades escolares, é bem provável que se crie uma expectativa positiva em relação às aulas. E apesar de os alunos pensarem que estão apenas brincando, o professor poderá estar promovendo aprendizagem. Para que isso ocorra é essencial, no entanto, que o professor conheça o recurso utilizado e planeje como a atividade será conduzida.

Levando em consideração os pressupostos teóricos anteriormente apresentados, realizamos duas experiências com videogames em turmas diferentes do Ensino Fundamental (sexto e oitavo ano) visando estudar qual era a contribuição de jogos eletrônicos na aprendizagem de alunos na disciplina de História. A seguir a metodologia utilizada para responder à questão de pesquisa e posteriormente o relato dessas experiências.

## **Metodologia**

### **1 Questão de Pesquisa**

Como o uso de jogos eletrônicos pode contribuir para a aprendizagem de nativos digitais na disciplina de História?

## **2 Sujeitos de Pesquisa**

Quarenta e quatro (44) foram os sujeitos de pesquisa. Na turma de sexto ano, onze eram do gênero feminino e onze do masculino, a idade média dos alunos era de doze anos. Na turma de oitavo ano, doze eram do gênero feminino e dez do masculino e a idade média dos alunos era de quatorze anos.

## **3 Abordagem Metodológica da Pesquisa**

A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa do tipo estudo de caso escolhida por diversas razões. Entre as quais por acreditarmos que a realidade escolar não pode ser quantificada (GODOY, 1995, p. 21). Além disso, segundo Yin (1989) apud Godoy (1995), a abordagem qualitativa por meio de estudo de caso “É uma forma de se fazer pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto de vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas, onde se utiliza múltiplas fontes de evidência” (YIN, 1989 apud GODOY, 1995, p. 25).

Finalmente, por que:

O estudo de caso tem se tornado a estratégia preferida quando os pesquisadores procuram responder às questões “como” e “por que” certos fenômenos ocorrem, quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais, que só poderão ser analisados dentro de algum contexto de vida real (GODOY, 1995, p. 25).

## **4 Instrumento de Coleta de Dados**

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados a observação (por parte da professora da turma) e questionários. Foi construído um questionário para cada turma composto por questões dissertativas e objetivas.

O questionário foi organizado em dois grupos de perguntas. O primeiro solicitava que os alunos identificassem e relacionassem o conteúdo do videogame com as aulas anteriores da disciplina de História. O segundo grupo de questões era referente ao uso do videogame como instrumento pedagógico. A intenção era avaliar se o videogame havia contribuído para a aprendizagem, se os alunos identificavam passagens históricas ou elementos históricos, além de conhecer suas opiniões sobre o uso de jogos na sua própria aprendizagem.

Portanto, a pesquisa captou “o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando os pontos de vista relevantes” (GODOY, 1995, p. 21).

## **A experiência com jogos e aspectos observados**

### **1 O Jogo Tríade – oitavo ano do Ensino Fundamental**

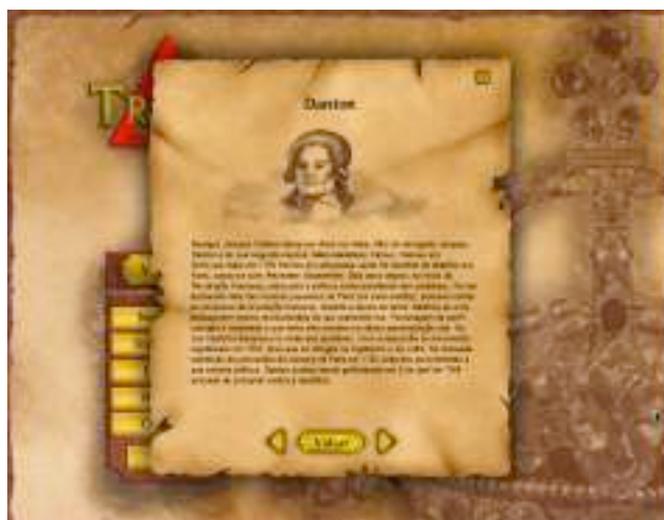
Na turma de oitavo ano de Ensino Fundamental optamos pelo jogo Tríade, que pode ser acessado pelo site <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/triade/>. O jogo foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa Comunidades Virtuais da Universidade, formado por estudantes de graduação e mestrado do Estado da Bahia, Universidade Católica de Salvador e da Faculdade Jorge Amado.

Antes dos alunos jogarem, consideramos importante contextualizar em sala de aula as ideias iluministas e a Revolução Francesa visando que eles tivessem informações suficientes para estabelecer relações entre História e elementos presentes no jogo. Nesse caso optamos pela contextualização de forma tradicional, com textos e aulas expositivas, pois sabíamos que o videogame proporcionaria momentos instigadores, de interação e desafio, estratégias que se complementariam.

Na tela inicial do videogame Tríade (Figura 1) são apresentadas diversas opções que podem ser trabalhadas com os alunos. Na opção “História” algumas opções de leitura são: contextualização histórica a que se refere o jogo, definições sociais e personagens, bem como a situação econômica. Ao iniciar o jogo eletrônico o aluno se depara com textos e imagens sobre a Revolução Francesa e os acontecimentos anteriores a ela. Os alunos possuíam como um dos objetivos da primeira fase convocar personagens para uma reunião contra a coroa francesa. No momento da convocação dos personagens, todos os alunos participaram como Henri Valois (única opção do jogo) e de diálogos com personagens históricos (Figura 2).



**Figura 1** - Menu inicial do Jogo Triade  
**Fonte:** Site do Jogo Triade



**Figura 2** - Definições sociais, econômicas e personagens do jogo  
**Fonte:** Site do Jogo Triade



**Figura 3** - Conversas dos alunos com personagens  
**Fonte:** Site do Jogo Triade

Durante essas conversas os personagens apresentam seus pensamentos. Destacamos o pensador iluminista Rousseau, que fala sobre os seus livros e o personagem de Guillotin que apresenta o seu invento que diminuiria a dor durante a execução de pessoas. Esse invento marcaria historicamente a Revolução Francesa, Guillotin se referindo à guilhotina. Após a conclusão dos objetivos da primeira fase, os alunos puderam relacionar o processo de Independência dos Estados Unidos com a história apresentada pelo videogame. Optamos por concluir a experiência com esta turma, na segunda fase do jogo, onde o personagem principal é perseguido e assassinado por se opor à vontade do rei. Após, os alunos puderam responder ao questionário mencionado anteriormente, sem a preocupação de notas.

## **2 O Jogo Do Início ao Fim do Mundo – sexto ano do Ensino Fundamental**

A segunda experiência realizada foi com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental e envolveu o videogame “Do início ao Fim do Mundo”. O jogo é gratuito e acessado pelo site do Instituto Ambiente em Movimento (<http://www.iam.net.br/>). Optamos por ele por conter ambientação fundamentada na Pré-História, conteúdo que já havia sido abordado previamente com os alunos.

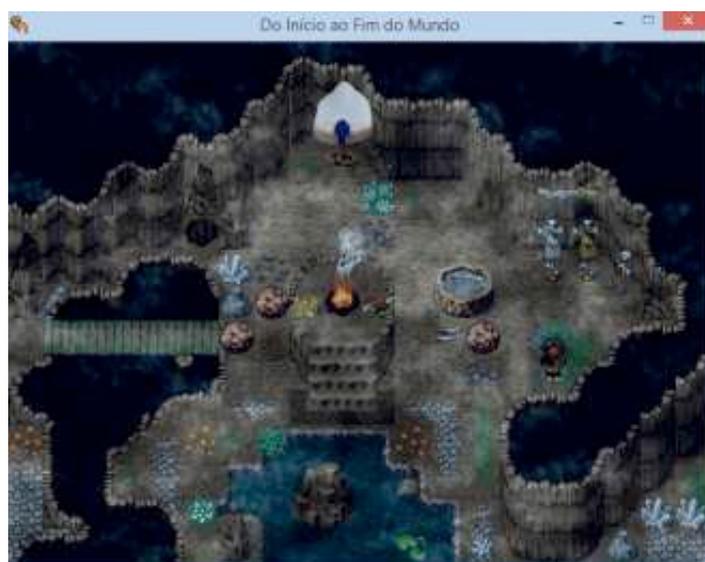
Foi enfatizado junto aos alunos que prestassem atenção à primeira fase do jogo, que é a ambientada na Pré-História, pois as fases subsequentes não interessavam pedagogicamente naquele momento.

Inicialmente o jogo apresenta em forma de história em quadrinhos as características do Período Neolítico (Figura 4). Mas durante todo o jogo os alunos se deparam com situações engraçadas que fazem com que eles se sintam próximos do personagem principal, aliando diversão e conhecimento.



**Figura 4 - Características do Período Neolítico**  
**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo

Após a apresentação das características do período em que se passa, o aluno é desafiado a percorrer a caverna onde o Homem Primitivo mora (Figura 5). Nessa etapa o jogo não apresenta metas, assim o aluno pode observar atentamente os objetos que ali se encontram. O professor pode incentivar os alunos a prestarem atenção à ambientação e a reconhecer objetos já estudados em aula, promovendo uma discussão sobre as descobertas da turma. Ao clicar em determinados objetos o jogo interage com o jogador, perguntando, por exemplo, se ele realmente deseja mexer no fogo ou aconselhando a não mexer em pedras afiadas a fim de não se machucar.



**Figura 5 - Caverna do Homem Primitivo**  
**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo

Outras explicações vão sendo apresentadas em formato de história em quadrinhos, como as pinturas rupestres (Figura 6) e tipo de caçadas realizadas (Figura 7).



**Figura 6 - Pinturas Rupestres**

**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo

O jogo relata os acontecimentos do Período Pré-Histórico de forma divertida e mescla os acontecimentos ao Período atual, como a caça a mamutes que o game relaciona ao ato de comer hambúrguer com batatas-fritas e refrigerante, típica comida fast-food do mundo contemporâneo e apreciado por nossos nativos digitais (Figura 7).

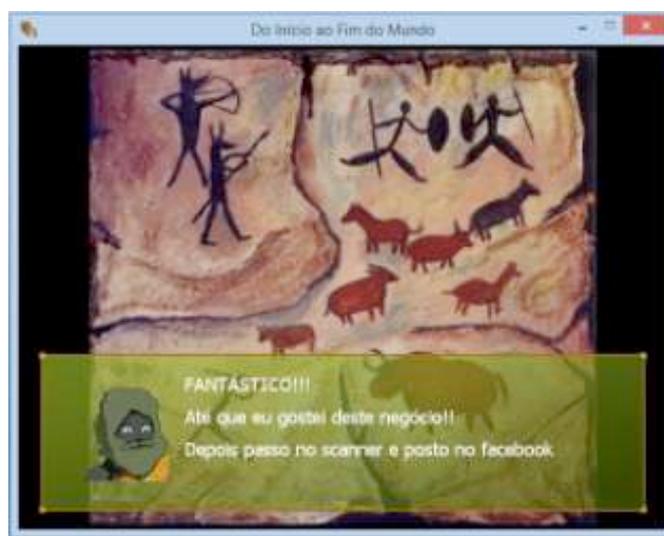


**Figura 7 - Caçada e Alimentação**

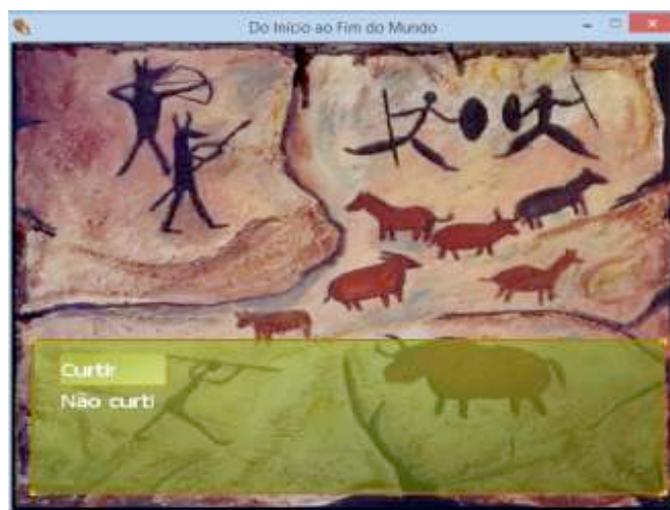
**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo

As relações com o mundo atual são facilmente identificadas pelos alunos, e torna-se motivo de diversão. Acreditamos que haver esclarecido dúvidas sobre o que existia na Pré-História e sobre os conhecimentos que os homens primitivos possuíam anteriormente ao jogar, durante as aulas de História, ajudou os alunos.

Percebemos que os alunos achavam graça no fato do Homem Primitivo interagir com eles como se este já soubesse de algumas invenções a serem criadas na contemporaneidade, posteriormente a sua existência. Este é o caso, por exemplo, dele cogitar compartilhar pelas redes sociais digitais suas pinturas rupestres (Figura 8) e “curtir” utilizando formas de comunicação presente nessas redes sociais (Figura 9).



**Figura 8 -** Relação com as redes sociais  
**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo



**Figura 9 -** “Curtindo” nas redes sociais  
**Fonte:** Site do Jogo Do Início ao Fim do Mundo

Em suma, acreditamos que a estratégia de aproximar os alunos de momentos históricos através do videogame contribui para que o aluno se divirta, aprenda e interaja tanto com o personagem como com os colegas que também jogam.

## Resultados

Além das observações da professora da turma apresentadas acima, segue discussão de alguns resultados com base em respostas dos alunos ao questionário elaborado para fins de coleta de dados que visava responder à questão de pesquisa: de que forma os jogos (videojogos) podem contribuir na aprendizagem de História.

**Quanto ao conteúdo da disciplina** verificamos que os alunos do oitavo ano relacionaram o vestuário do personagem do jogo (Henri Valois) ao texto “Desigualdade social e crise financeira” (RODRIGUES, 2012) lido em sala e que explica que a população urbana da França era apelidada de *sans-culottes*, porque os homens que não faziam parte da nobreza não usavam calções curtos, item em voga na aristocracia da época (fala de aluno: *Ele era da nobreza, pois eu identifiquei roupas específicas da nobreza e moravam num castelo*). Já a relação do personagem principal com o castelo, demonstrando ser de uma classe social elevada, também se deve à compreensão da linearidade histórica, pois a revolução em pauta acontece durante o Regime Absolutista Francês – para o qual o castelo era um símbolo de poder (fala de aluno: *Identifiquei pelo castelo e pelas calças culottes que ele era da nobreza*). Outras falas de alunos (para a pergunta no que o uso do jogo ajudou você a aprender o conteúdo?): *Me ajudou a entender melhor a Pré-história por que eu não havia entendido bem o assunto da Pré-História; O uso do jogo me ajudou a compreender melhor as atividades e os textos que trabalhamos*.

Os alunos que participaram das duas experiências foram unânimes (100%) quanto a **desejarem mais práticas pedagógicas com o uso de jogos** e demonstraram que conseguem relacionar os videogames com os conteúdos estudados e até mesmo aprender mais sobre os assuntos abordados. Falas de alunos: *sim, gostaria, pois é uma forma divertida, diferente e mais fácil de compreender; sim, porque isso ajuda a gente enquanto se diverte jogando; sim, porque é mais um aprendizado, se for em jogo se vive a história*.

Ao serem questionados sobre se achavam que conseguiam **relacionar melhor os fatos históricos com jogos ou somente com leitura de livros e aula expositiva**, 91% dos alunos do oitavo ano e 90% dos alunos do sexto ano responderam que acharam mais fácil relacionar os conteúdos com o uso dos jogos eletrônicos. Apenas 10% dos alunos acham indiferente o uso de jogos para fins didáticos, e 9% dos alunos

do oitavo ano possuem a mesma opinião. Esses números são baixos em comparação aos primeiros.

Algumas das falas daqueles que acreditam que os jogos contribuem nas suas aprendizagens:

**Tabela 2** - Falas de alunos - contribuição dos jogos na aprendizagem

Sexto ano	
fala 1	<i>Acho que sim, pois <b>com jogos conseguimos aprender de um jeito mais legal, mais eficiente e também conseguimos ver como era realmente e não somente imaginar.</b> Acho muito legal, pois aprendemos de um modo mais divertido.</i>
fala 2	<i>Sim, porque <b>você enxerga as imagens e consegue imaginar</b> como deveria ser a vida dos homos no período da Pré-História.</i>
fala 3	<i>Acho que ajuda, pois no jogo normalmente <b>mostra o jeito de como é ou era feito, demonstram através de imagens e cenários.</b></i>
Oitavo ano	
fala 4	<i>Jogos como esse, <b>chamam a atenção e quanto mais nos preocupamos em solucionar o problema, mais aprendemos.</b></i>
fala 5	<i>Sim, porque <b>com o jogo eu presto mais atenção nos detalhes e leio mais, com isso decorando algumas coisas a mais</b> para passar das fases do jogo.</i>
fala 6	<i>Sim, mas nem sempre, pois <b>tem também que ter aula normal para o aluno entender do que se trata o jogo.</b></i>
fala 7	<i>Sim, pois assim <b>expandimos nosso conhecimento fazendo algo diferente. E é mais divertido.</b></i>
fala 8	<i>Sim, <b>pois você vive o jogo, e é bem legal.</b></i>

Fonte: dados do estudo.

Pode-se dizer que mostrar aos alunos imagens que exemplificam o conteúdo estudado os auxilia na compreensão de fatos. Os videogames ao mostrarem, por exemplo, imagens de cavernas e de caças a mamutes ajudam os alunos a entenderem a dificuldade que passaram os homens primitivos e quão importantes são algumas descobertas dessa época para a nossa evolução.

Verificamos que os Nativos Digitais voltam a sua atenção e memorizam mais facilmente imagens que textos. Essa preferência é demonstrada pela porcentagem de respostas, onde a grande maioria dos alunos relaciona melhor os conteúdos vistos de forma tradicional (textos, aula expositiva e atividades de caráter dissertativo) com o auxílio de jogos eletrônicos. Percebemos que os alunos sentem-se estimulados por imagens, (onde conseguem observar como era o passado). A esse respeito convém lembrar Prensky (2012), citado anteriormente, observando que os nativos digitais preferem imagens ao invés de textos.

Poderíamos relacionar os resultados obtidos a pelo menos duas características dos alunos: uma apresentada por Piaget (1990) e outra por Prensky (2012). Jean Piaget postula que a faixa etária influencia na aquisição de conceitos, pois alunos entre sete e

doze anos (caso dos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental) necessitariam de algo concreto para a formação conceitual. Vemos, no entanto, que mesmo na turma do oitavo ano embora os alunos não precisem mais do concreto por não pertencerem mais a esse estágio de desenvolvimento segundo a Psicogênese, o jogo estimulou sua aprendizagem.

Marc Prensky, por sua vez, nos diz que os nativos digitais “Têm sido continuamente expostos à televisão, a vídeos e a jogos de computador que apresentam gráficos de alta qualidade e bastante expressivos, com o acompanhamento de pouco ou nenhum texto. O resultado é uma sensibilidade visual cada vez mais aguçada” (PRENSKY, 2012, p. 87).

Essa citação nos permite inferir que nossos alunos Nativos Digitais, por estarem constantemente expostos a imagens, podem apresentar preferência para o uso de imagens em detrimento de textos. Da mesma forma, a leitura de forma linear não condiz mais com alunos expostos a hipertextos e informações desconexas. Interessante compartilhar algumas das respostas dos alunos à pergunta sobre **como eles se sentiram jogando**:

**Tabela 3 - Falas de alunos – Como eu me senti jogando**

fala 1	<i>Eu me senti <b>como se fosse</b> o personagem do jogo.</i>
fala 2	<i>Eu me senti <b>empolgada</b>, porque tudo o que o jogo mostrava eu já tinha aprendido na aula e <b>é legal porque é tipo um "simulador" do que a gente aprendeu.</b></i>
fala 3	<i>Me senti <b>mais alegre e feliz</b>, pois eu <b>sai da rotina diária de livros e cadernos</b> para o computador, sendo que, era igual o conteúdo que ambos tinham.</i>
fala 4	<i>Eu <b>gostei bastante</b>, me senti <b>lá dentro</b>, muito legal. Pensei até em baixar no meu PC.</i>

**Fonte - dados do estudo**

Na Tabela 3 observam-se sentimentos de alegria, entusiasmo e empolgação dos alunos enquanto jogavam, adjetivos positivos e que no nosso entender devem caminhar de mãos dadas com o ensino e as aprendizagens escolares.

Ao mesmo tempo os alunos relatam haverem se sentido como se estivessem vivendo a própria experiência histórica. É possível dizer, com base na teoria e nos depoimentos, que a utilização de videogames faz com que os jogadores sintam-se mais próximos dos personagens, chegando às vezes a sentir-se como se eles mesmos vivenciassem os fatos. No caso do jogo Tríade, por exemplo, as conversas que os personagens iluministas travam com o personagem principal, Henri, trazem diversas ideias e inventos que os alunos já haviam estudado na aula de História. Participar de conversas entre esses personagens, embora não tenham de fato ocorrido aproximam

os alunos à época e ao contexto histórico. Nesse mesmo jogo, os alunos puderam vivenciar como seria morar em um castelo, com amplas salas e jardins vigiados por guardas. Durante o jogo, se comanda a vida de um personagem podendo este estar em diversas ambientações. A respeito da simulação, característica de muitos jogos (neste caso, em formato de videogame), Pierre Lévy considera que ela tem um papel crescente próprio da cibercultura na qual as mais diversas atividades, como a pesquisa científica, a criação industrial, o gerenciamento e a aprendizagem permitem que a colocação em imagens e o compartilhamento de mundos virtuais adquiram novos significados de grande complexidade (LÉVY, 1993, p. 166).

José Manuel Moran (2000) refere-se à educação como uma atividade que além de ensinar faz com que o profissional integre o ensino à vida. Para os nativos digitais os jogos eletrônicos estão presentes em suas vidas desde o nascimento, pois cresceram em um tempo que os meios eletrônicos estão incorporados em muitas instâncias da vida. Trazer para a escola algo tão comum aos alunos quanto o videogame sugere que mesmo fatos históricos, fenômenos mais complexos ou de outra natureza podem ser abordados de forma atraente e divertida, mudando a percepção dos envolvidos no processo – alunos e professores – que costumam perceber a escola como algo distante do seu mundo cotidiano, e a aprendizagem como algo penoso.

Independente da disciplina em que o professor utilize os videogames, acreditamos que estes farão com que o aluno se perceba brincando, interagindo e aprendendo, pois esses jogos são capazes de motivar e instigar o aluno a aprender mais, a procurar mais conhecimento. Um aluno motivado é um professor alegre e certo de que a melhor forma de ensino é aquela que aceita o novo “que não pode ser negado só porque é novo, assim como o critério de recusa ao velho não é apenas cronológico” (FREIRE, 1996, p. 35). Acreditamos que a prática docente pode e deve mesclar o novo ao velho, extraíndo o melhor de cada um.

## **Considerações**

Finalizamos esse trabalho convencidas de que é possível mudarmos as práticas pedagógicas para que estas estejam mais em sintonia com as características e necessidades dos alunos do Século XXI, incentivando a sua aprendizagem. Verificamos que, entre as diversas formas de incentivo, os videogames apresentam-se como recursos pedagógicos ricos ainda a serem descobertos pelos professores. Essa ferramenta se mostrou capaz de promover conhecimento, diversão e reflexão sobre assuntos históricos. A experiência pedagógica com videogames, não apenas serviu

como um momento de interação, diversão e brincadeira, mas propiciou que os alunos não percebessem o tempo passar, se engajando com entusiasmo nas atividades.

Cabe alertar, no entanto, de que os jogos eletrônicos (nos quais videogames se enquadram) requerem sim um cuidado no tempo de uso e uma profunda análise por parte do educador antes de serem apresentados para a turma, pois muitos deles não se prestam para fins educacionais e alguns até deturpam questões sociais e éticas. Porém, simplesmente “diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado” (FREIRE, 1996, p. 33).

Se fechar para as necessidades dos jovens do século XXI, assim como se fechar para as formas como esses jovens aprendem significa fechar-se para o mundo atual. As inovações tecnológicas não devem estar presentes apenas no dia a dia do aluno fora da sala de aula, elas devem ser trazidas para dentro da escola, cabendo ao professor aproveitar seu potencial educacional para benefício dos alunos e da educação.

## **Referências**

BESSA, Valéria da Hora. **Teorias da Aprendizagem**. Curitiba: Iesde Brasil, 2008.

BILO, Viviane Procaska. **Produção de Vídeos de História: reflexões de uma docente**. 2012. 72 f. Tese - Curso de Mídias em Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

EUGÊNIO, Tiago. Videogames mudam o seu cérebro. **Psique: Ciência & Vida**. São Paulo, n. 106, p. 22-31, out. 2014. Mensal.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 35. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GODOY, Arilda Schimidt. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun 1995. Disponível em < [bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/download/.../36944](http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/download/.../36944)> Acesso em: 03 jul. 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: 34, 1993.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PIAGET, Jean. **A formação do Símbolo na criança: Imitação, Jogo e Sonho Imagem e Representação**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Ltc, 1990.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

RODRIGUES, Joelza Ester Domingues. **História em Documento**: imagem e texto. São Paulo: FTD, 2012.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

# **A IMPLICAÇÃO DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: A FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORES EM UMA REDE DE CONVERSAÇÃO<sup>3</sup>**

Autores:

Daniel da Silva Silveira

Tanise Paula Novello

Débora Pereira Laurino

## **Introdução**

As informações, as implicações de nossas ações, os impactos sociais e ambientais de nosso viver e atuar em sociedade, o que inclui nossas atividades profissionais, podem ser percebidas rapidamente devido à velocidade da tecnologia digital, ocasionando a ampliação de nosso olhar e de nossa consciência sobre nossos atos e decisões. Observamos que profissionais das mais variadas áreas se deparam com situações que requerem soluções criativas, atitudes inovadoras, utilização de tecnologias digitais em suas ações diárias, capacidade de planejar e de desenvolver estratégias para resolver conflitos, cooperar e conviver na diversidade cultural.

O operar recorrente de tecnologias digitais, em confluência com a globalização econômica, política e social, gera outras formas de comunicação, novas construções culturais e diversidade de práticas sociais. Viver em uma sociedade em rede amplia o acesso e a produção da comunicação e do conhecimento, potencializa diferentes interações, alterando o cotidiano da vida dos indivíduos (CASTELLS, 2016).

Entendemos o operar, a partir de Maturana e Varela (2001), como um mecanismo que gera uma conduta, um modo de viver, agir e entender. Neste trabalho estaremos nos referindo ao operar da tecnologia digital na Educação Superior como uma forma de significá-la e de compreendê-la no ensino. Assim o operar da tecnologia pode potencializar diferentes processos de interação entre sujeitos, bem como transformar ou constituir diferentes culturas digitais, que podem ser coerentes com os modos de compreensão e significação dos sujeitos.

---

<sup>3</sup> O presente artigo foi apresentado no X Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária – PUCRS.

Segundo Tardif e Lessard (2005, p. 235), “ensinar é um trabalho interativo”, ou seja, a interação com os estudantes caracteriza-se como objeto essencial na atividade profissional docente. Assim, utilizar tecnologias digitais para ensinar incita a criatividade e a interação do estudante, o que contribui para a compreensão dos conceitos em diferentes áreas do conhecimento.

Nessa direção, este artigo objetiva, discutir as compreensões dos professores em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo na Educação Superior.

### **Contexto teórico**

Uma cultura envolve os modos de viver, os sistemas de valores e crenças, os instrumentos de trabalho, os tipos de organização social, político e econômico, bem como os modos de pensar e agir dos sujeitos. Para Moraes (2012), as tecnologias digitais são ferramentas que podem modificar essa cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade, isso porque requer a aquisição e a compreensão de simbologias, a formalização do conhecimento e de representações que utilizam equipamentos computacionais e disposições móveis. Pretto (2011) comenta que, diferentes fenômenos caóticos e relações não-lineares contribuíram para as transformações da contemporaneidade, os quais ampliaram as relações entre tecnologia e cultura.

De acordo com Maturana e Verden-Zöller (2004), a cultura é um modo de convivência determinada por uma rede de conversação que é vivida como domínio de coordenação de coordenações de ações e emoções. A cultura surge a partir de uma dinâmica sistêmica, na qual a rede de conversação da comunidade vive configurada pelo emocional, que começa a se conservar no aprender dos sujeitos. O modo como vivemos é o fundamento e o mecanismo que assegura a conservação da cultura que se vive.

Assim, podemos explicar a cultura pela transformação de seus dispositivos de produção e de construção do conhecimento, bem como pensar a cultura digital como produções e criações a partir do operar das tecnologias digitais. De acordo com Costa (2008), a cultura digital é compreendida não apenas como o uso de ferramentas digitais, mas também, como processos, experiências, vivências e escolhas que ocorrem frente ao excesso de informações e serviços que circulam pelos bancos de dados, redes e dispositivos digitais. Para Lemos e Lévy (2010), a cultura digital é uma forma sociocultural que possibilita a mudança nos hábitos sociais, nas práticas de consumo, de produção cultural e nas ações pedagógicas, o que potencializa novas relações de

trabalho e de lazer, outras configurações na sociabilidade e na comunicação social pelo operar das tecnologias digitais.

Lévy (1999, p. 17) denomina a cultura digital como sendo a cibercultura, e a define como um “conjunto de técnicas, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Nesse sentido, compreendemos a cultura digital como um conviver em que os sujeitos, em acoplamento com a tecnologia e com a construção do conhecimento, convivem através de fluxos dinâmicos de interações, constituído pelas coordenações de ações consensuais recursivas em rede de conversação.

Sabemos que nossos estudantes, possivelmente, serão confrontados com situações que exigirão diferentes conhecimentos e mecanismos para resolvê-las, sendo assim temos que pensar em mudanças curriculares que possibilitem o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social destes estudantes. Para Kawasaki (2008, p. 37)

há expectativas em torno do possível desenvolvimento de ferramentas computacionais a serem utilizadas como novos recursos didáticos e, devido às novas formas de comunicação, existe também a expectativa de uma possível transformação na estrutura rígida das aulas – tradicionalmente centradas na figura do professor.

As influências que a tecnologia digital tem sobre os processos educacionais provocam outras mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do estudante e o conteúdo problematizado (KENSKI, 2007). A maneira como professores e estudantes operam as tecnologias digitais no ambiente educativo podem modificar o comportamento desses sujeitos e alterar a lógica da sala de aula.

A organização do espaço e do tempo, o número de estudantes que fazem parte de cada turma e os objetivos do ensino precisam ser reconsiderados para que a tecnologia digital possa auxiliar nos processos interativos e de compreensão conceitual. Assim, incluir nos currículos dos cursos de graduação disciplinas ou práticas que explorem artefatos digitais no contexto das futuras profissões corrobora para o explicar argumentativo das compreensões, invenções, ideias e ações dos estudantes (MARIN, 2012).

As universidades, por exemplo, têm passado por diferentes transformações nos últimos tempos. Os processos de organização da estrutura acadêmica, que inclui a criação de disciplinas, seu planejamento e desenvolvimento, tendo como tema as tecnologias digitais no processo pedagógico e na formação do profissional, bem como o operar sobre diferentes ferramentas tecnológicas, têm sido repensadas a fim de contemplar as demandas atuais dos sujeitos e da sociedade, o que pode possibilitar a construção de uma nova cultura.

Bonilla (2005) e Kenski (2007), apontam em seus estudos que os sujeitos que compõem os espaços educativos demandam aprofundar sua visão sobre as tecnologias digitais e o modo de utilizá-las, o que poderá possivelmente transformar a cultura digital nos espaços de ensino e de aprendizagem. Já Batista e Barcelos (2013), apresentam modelos participativos de aprendizagem por meio da utilização das tecnologias digitais, os quais apontam que as práticas pedagógicas podem valer-se dessas ferramentas para mobilizar os estudantes a refletir sobre o processo do aprender.

A partir dessa concepção, acreditamos que o uso das tecnologias digitais potencializa aos sujeitos múltiplas possibilidades para a construção de saberes, troca e construção de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de atividades interativas. Para, Souza Júnior e Moura (2010), inovar ou modificar a prática pedagógica não é simplesmente utilizar a tecnologia digital a todo tempo de maneira homogênea, mas possibilitar que cada estudante opere as tecnologias digitais de acordo com suas necessidades, e que o professor, como mediador do processo, possa contribuir no planejamento, na observação, na reflexão e na análise do trabalho que o estudante está realizando, auxiliando-o a resolver problemas.

Assim, o operar da tecnologia digital de forma recorrente na prática docente, pode gerar novas possibilidades para a nossa própria formação e de outros profissionais. Dessa maneira, podemos promover uma educação científica, cujos conhecimentos sejam relevantes no sentido de fazer com que os sujeitos compreendam o mundo tecnológico que os cercam com uma visão crítica, e nele atuar de modo consciente, produzindo novas invenções para a utilização dos recursos digitais na sociedade. Além disso, acreditamos que se a formação dos professores de profissionais for ancorada em uma perspectiva que opera a tecnologia digital como uma forma de agir, viver e compreender esse operar no seu fazer profissional, poderá significar a importância e potencializar a apropriação dessas ferramentas tecnológicas nas atividades de cada profissão, o que poderá transformar a cultura digital no espaço universitário.

### **Contexto metodológico**

O nosso explicar está fundamentado na objetividade entre parênteses, na qual não existe uma objetividade independente do observador para validar o explicar, pois este está imerso na explicação. No caminho explicativo da objetividade entre parênteses, não se cria uma dinâmica de negação na convivência, uma vez que existem tantos mundos possíveis como possibilidades de relações consensuais recorrentes

(MATURANA, 2014). Por isso, nosso explicar tem a ver com a maneira como perguntamos e operamos o fenômeno investigado.

Ao perguntarmos o porquê de um fenômeno ou como operamos o fenômeno, existe diferença, pois no primeiro modo, o observador busca uma justificativa ou princípio explicativo que dê conta do fenômeno, constituindo relações de causalidade. Já no segundo modo, centramos em como ocorre o processo, buscando compreender como se organiza uma experiência que constrói modos de viver, sentir e pensar (MARASCHIN, 2004). Este segundo modo é a concepção que temos para compreender nosso problema de pesquisa, que está alicerçado na Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela: Como são operadas as tecnologias digitais pelos professores no Ensino Superior?

Explicaremos o operar das tecnologias digitais pelos professores da universidade, sob a perspectiva de que o conhecimento produzido é resultado do que emerge na convivência, como um entrelaçamento do emocional e do linguajar em que vivemos. Para Maturana (2014, p. 91), “somos o que conversamos, e é assim que a cultura e a história se encarnam em nosso presente”, é assim que explicaremos o fenômeno sintetizado na questão de pesquisa.

Para explicar o fenômeno e o campo empírico no qual ele se insere, utilizamos instrumentos, técnicas e procedimentos para a construção e armazenamento dos registros: os fóruns, o conversar e a observação. Para organizar e articular os registros e sua relação com o fenômeno, utilizamos o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposta por Lefèvre e Lefèvre (2005), por ser uma forma de organizar os discursos pela análise de diferentes materiais verbais que constituem seu corpus, possibilitando assim o exercício de produzir e expressar sentidos no que se refere o operar da tecnologia digital para ensinar na Educação Superior.

Para tanto, Lefèvre e Lefèvre (2005) apontam quatro operações para construir o discurso coletivo. Cada operação influencia na compreensão e na constituição do discurso coletivo e são as Expressões-Chave (E-Ch) que o compõem. As E-Ch são fragmentos contínuos ou descontínuos dos discursos, selecionados pelo pesquisador e que manifestam a essência do conteúdo do depoimento. Em nossa pesquisa, as E-Ch emergiram das problematizações do circuito de quatro fóruns realizado com os integrantes do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC).

Integram o grupo EaD-TEC atualmente vinte doutores e um mestre, todos docentes de Universidades Públicas Federais com uma média de 15 anos de docência, além de sete estudantes de doutorado, um de mestrado e quatro alunos de graduação, os quais a maioria vinculados a área de Ciências Exatas e da Terra, especificamente a Matemática. O grupo se caracteriza por realizar seus estudos acerca do imbricamento

das tecnologias digitais e das metodologias em ambientes educativos sustentados por uma Ecologia Cognitiva Digital, bem como articula esforços visando potencializar a aplicabilidade do conhecimento gerado na pesquisa e a cooperação interdisciplinar em prol da constituição de redes de coletivos inteligentes, responsabilidade ético-social e reflexividade sobre as ações político-pedagógicas de inserção/intervenção no campo educativo.

A segunda operação da metodologia do DSC é denominada de Ideias Centrais (IC), as quais descrevem de maneira sintética os sentidos das E-Ch. As IC são abstratas e tem como objetivo identificar cada sentido ou posicionamento presente nos depoimentos. Ao analisarmos as inúmeras E-Ch referente a rede de conversação, emergiram várias IC.

A ancoragem (AC) é a terceira operação, que é a expressão de uma determinada teoria ou ideologia que o depoente manifesta. De acordo com Lefèvre e Lefèvre (2005), podemos considerar a AC como afirmações genéricas usadas pelos sujeitos para enquadrar situações particulares. Ademais, para que haja ancoragem é preciso encontrar no depoimento, marcas discursivas explícitas a respeito dela. No que se refere nossos registros, percebemos o surgimento de sete ancoragens: dar-se conta nas práticas pedagógicas; cultura digital; enação; interação; cultura de ensino; formação docente; e aprender.

No decorrer do processo, as três operações do DSC convergem para a constituição de um ou mais discursos coletivos a respeito da rede de conversação. Nesse sentido, Lefèvre e Lefèvre (2005), apontam que o discurso coletivo é a síntese que deriva das etapas de extração das E-Ch e das IC, representando o conjunto dos discursos, resultando na quarta operação. Além disso, os autores acrescentam que o discurso coletivo representa a manifestação de um grupo de sujeitos, ou seja, que em seu conjunto de ideias ou expressões, tal discurso é representativo do pensamento de todos.

Sendo assim, foram gerados três discursos coletivos a respeito da rede de conversação composta por integrantes do grupo de pesquisa EaD-TEC, intitulados: “A tecnologia digital nos processos de ensinar e de aprender”, “Compreensões sobre o uso das tecnologias digitais” e “Formação permanente no contexto das tecnologias”, sendo que escolhemos o último discurso para analisar na próxima seção, uma vez que ele aponta para uma perspectiva do uso da tecnologia digital com finalidade pedagógica no intuito de ressignificar a formação de professores de profissionais que atuam nas Universidades.

## **Discussão dos resultados**

O discurso a “Formação permanente no contexto das tecnologias” evidencia a importância da formação continuada do professor, em que possa atualizá-la no modo como se apropria das ferramentas digitais para desenvolver suas atividades didático-pedagógicas no âmbito da formação dos futuros profissionais que compõem o quadro de estudantes da Universidade.

Ao pensarmos no processo de formação de professores, necessitamos considerar sua ontogenia, pois o professor que somos hoje se constitui pela coordenação de coordenações de nossas ações, na recursão das práticas e vivências que constituem a nossa história (MATURANA; VARELA, 2002). As ações se concretizam através das representações que construímos com os seres humanos com quem já vivemos e com aqueles com os quais atualmente estamos, em uma congruência determinada pelo tempo e espaço.

Por isso, é complexo caracterizarmos uma formação de professores ideal, pelo fato de termos uma diversidade de objetivos, interesses, sujeitos e contextos. Para Gatti (2013), existem muitas estratégias didáticas, recursos e práticas pedagógicas que são postas sob a formação de professores – horas de trabalho coletivo, reuniões pedagógicas, congressos, relações profissionais presenciais e virtuais, cursos de aperfeiçoamento – sendo compreendidas como ações que podem auxiliar o profissional da docência em espaços de convivência a *“contemplar o uso da tecnologia digital, mostrando a importância nas atividades de cada profissão”* (extrato do DSC).

Para Maturana e Varela (2002), os espaços de convivência se estabelecem no fluxo de interações entre as pessoas e o ambiente, o que permite a transformação desses sujeitos. Eles ocorrem no cotidiano, de forma recursiva, onde as pessoas estão entrelaçadas pelo emocionar e pelo linguajar em conversação. Logo, desejamos que os processos de ensinar e de aprender configurem-se como espaços de convivência, no qual professores e estudantes se transformem.

É na convivência que ocorre a construção da cultura que passa a ser própria e particular do grupo que a constrói, influenciada pela cultura existente e transformada pelas ressignificações no contexto de nossas experiências. Nesse sentido, somos influenciados pela cultura em que vivemos ao longo do nosso desenvolvimento, embora ela não assuma caráter determinístico, pois somos autônomos e autopoieticos, o que nos possibilita modificá-la (MATURANA e VARELA, 2002).

A formação do professor e sua ação docente são importantes geradores de comportamento e de atitudes nos estudantes, principalmente quando sua atuação, através das práticas pedagógicas, potencializa processos de criticidade, autonomia e a construção do conhecimento. Esses processos que podem ser recorrentes e recursivos

e, para Maturana e Varela (2001), ocorrem a partir de transformações e de interações próprias, se constituem em um sistema concreto através de uma rede, o que implica que o conhecimento construído transcende os processos mecânicos de aprendizagem ao considerar os elementos já conhecidos, e também a sensibilidade, a intuição e a emoção.

Segundo Maturana (2014), a tecnologia pode ajudar a melhorar as nossas ações, porém é indispensável que nosso emocional também mude. É apontado no discurso coletivo a necessidade de ampliação dos investimentos na formação de professores, *“mas a liberação de professores para formação continua utilizando a mesma técnica e com as mesmas restrições”* (extrato do DSC). Tal excerto nos remete a pensar que é necessário escutarmos as angústias, as dificuldades e as emoções desses professores a respeito do que desejam para ressignificar sua formação, seja com o uso da tecnologia digital ou não. Somente se houver um espaço em que o professor possa ser ouvido e legitimado e que possa ouvir e legitimar o outro é que as coordenações de pontos de vista, de ideias e de experiências podem ser provocadas e levar à transformação na forma de ser e pensar dos professores. Nenhum recurso tecnológico contribuirá para sua prática, em virtude de não haver acoplamento estrutural, ou seja, não se estabelece interação entre os professores e o ambiente.

O emocional funda as interações com as tecnologias digitais durante os processos educacionais que conseqüentemente produzem e ampliam diferentes redes de relações. Essas relações que se estabelecem entre as tecnologias digitais e os sujeitos que compõem os espaços educativos se constituem como uma ecologia cognitiva que modula e é modulada pelas redes de conversação. Porém, o discurso salienta que mesmo a tecnologia permitindo transformar metodologias de ensino, o caráter pedagógico não é explorado, *“talvez a tecnologia tenha esse potencial de revolucionar métodos para desencadear processos interativos, mas infelizmente ainda não implementados pedagogicamente”* (extrato do DSC).

Nessa perspectiva, é importante que as instituições formadoras oportunizem interações e potencializem processos criativos aos estudantes, pois ninguém ensina o outro, mas geramos perturbações, para que ocorra a construção do conhecimento. Para Pizzato e Moreira (2011, p. 5), *“podemos dizer que nada externo ao aluno pode determinar sua aprendizagem, mas apenas desencadeá-la como um agente perturbador”*, então definimos como os agentes perturbadores o docente, suas práticas pedagógicas e o coletivo de sujeitos na sala de aula. Além disso, apontamos a necessidade de aprendermos a viver em um mundo sem estruturas preestabelecidas, criar novos caminhos, pois não existem limites para o desenvolvimento dos sujeitos porque a construção de conhecimento não tem limites (PELLANDA, 2001).

Aprender implica em uma mudança estrutural que ocorre pelas perturbações derivadas das relações do sujeito com sua contingência. As mudanças condutais de cada sujeito são geradas de acordo com o resultado da sua história de interações, de maneira que a adequação das mudanças condutais do sujeito às mudanças do ambiente são o resultado da conservação da adaptação deste (MATURANA, 2014). Assim, a tarefa do professor implica na criação de um espaço de convivência para o qual se convida o outro a conviver, por um certo tempo, espontaneamente. Acreditamos ser nessa convivência, que ambos, professores e estudantes, irão transformar-se de maneira congruente.

Para Maturana e Varela (2002), o processo educacional gera o modo de viver de uma comunidade, pois o modo com que vivemos implica no modo com que educamos. Essa recursividade possibilita percebermos a educação como um sistema que “tem efeitos de longa duração que não mudam facilmente” (MATURANA; VARELA, 2002, p. 29). No decorrer do discurso surge o questionamento: “*A falta de conhecimento da tecnologia para o uso pedagógico é sim um problema, mas como vencer o conhecimento sobre o recurso para posteriormente pensar como integrá-lo às práticas?*” (extrato do DSC). As interações que possibilitam ao outro se constituir podem permitir a manifestação de perguntas. Estes questionamentos, quando acolhidos e legitimados, geram ambientes de aprendizagem que, conseqüentemente, mobilizam as socializações das práticas.

As interações surgem a partir da necessidade de socializar, ao sentir que sua experiência, seu modo de agir, viver e pensar é considerado legítimo pelo coletivo. Para Lângaro (2003), a interação que legitima o sujeito possibilita que cada um seja responsável por adotar uma postura investigativa, pesquisando soluções e compartilhando com os demais, suas ideias, seus questionamentos e suas descobertas. Um dos modos de potencializar o aprender é através de interações que permitem a cada um assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento do seu trabalho e do trabalho coletivo. Assumir responsabilidade sobre seu próprio trabalho pressupõe que este seja desafiador, motivador, que realmente instigue a investigar. A possibilidade de elaborar uma atividade pedagógica cujos os professores proponham aos estudantes a escolha do tema que gostariam de estudar, pode ser um começo para mudar a forma de agir e compreender a docência, pois conforme o discurso “*é preciso que este esteja inserido e seja ‘preparado’ para trabalhar com as tecnologias e suas potencialidades, problematizando suas contribuições ao seu trabalho enquanto professor*” (extrato do DSC).

No entanto, percebemos que as mudanças na prática do professor, a respeito do uso da tecnologia, ainda não são recorrentes, pois segundo o discurso “*As mudanças*

*ainda são pontuais, visto que o professor na Universidade ainda resiste à tecnologia digital por medo, insegurança ou por não ter sido contemplado na sua formação*” (extrado do DSC). Nesse sentido, Pimenta et al. (2013) apontam que a formação deve ser pensada como uma construção coletiva para que, assim, possam encontrar soluções para enfrentar os desafios das ações educativas, construindo novos saberes e transformando as atuais práticas pedagógicas.

Desse modo, mais do que a necessidade de se estabelecer fronteiras entre a forma de utilizarmos as tecnologias digitais, pensamos que é no refletir sobre os processos e ações que potencializam a apropriação tecnológica dos professores e dos estudantes, é preciso que consideremos engendrar uma prática que inclua os saberes pedagógicos, conceituais, tecnológicos ou contextuais. Assim, a relevância da prática pedagógica estará centrada na mobilização de saberes que ela possibilita ao realizá-la.

### **Considerações finais**

Compreendemos que questões vinculadas ao operar das tecnologias digitais no ato de ensinar e de aprender adquirem mutabilidade que determinam outras dinâmicas de trabalho, marcadas por processos de contínua aquisição de informações e/ou construção de conhecimentos. Cada vez mais se dissemina a informação por meio das tecnologias digitais, mas essa por si só não assegura que haja aprendizagem dos sujeitos. A aquisição da informação vem dependendo menos de nós professores, mas temos o papel de buscar articulações, de auxiliar o estudante a pesquisar informações, possibilitar interpretação e a produção de argumentos coerentes ao seu viver.

Aprendemos quando incorporamos em nossas ações e emoções as informações, as vivências e as experiências em um coordenar recorrente e recursivo. Essa recorrência e recursividades através da rede de conversação possibilitam uma proposta de formação desenvolvida no próprio espaço universitário, uma vez que nossas reflexões e atitudes também constituem uma rede de conversação entrelaçada ao nosso viver.

Assim, diante do conversar poderemos repensar as propostas de ensino na Universidade, contemplando nos processos formativos dos profissionais, momentos de atualização e de reconstrução de concepções sobre o uso da tecnologia digital. Para isso, acreditamos que uma possibilidade de transformação é utilizar a tecnologia digital com finalidade pedagógica atrelada ao planejamento de disciplinas, atividades transversais e projetos de ensino cooperativos, que oportunizem vivências e experiências pessoais e coletivas que possam ser compartilhadas.

A recursividade da formação permanente e do conversar sobre o operar das tecnologias digitais, como ação para reconstruir e recriar as práticas docentes, são possibilidades para encontrar caminhos e maneiras para trabalhar e criar conceitos, procedimentos e atitudes em que a ação de ensinar se configure em uma ação de coensinar, uma vez que é um coletivo de professores que atua no processo formativo.

## Referências

BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmara Teixeira. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola aprendente: para além da sociedade da informação**. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede - a era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

COSTA, Rogério. **A cultura digital**. São Paulo: Publifolha, 2008.

GATTI, Bernardete Angelina. Análise das políticas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas/SP, v. 37, n. 13, p. 57-69, 2013.

KAWASAKI, Teresinha Fumi. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores**. 2008. 199f. Tese (Doutorado em Conhecimento e Inclusão Social), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

LÂNGARO, André Gatto. **Tecnologia e práticas pedagógicas – movimentos e vicissitudes na busca da constituição de uma comunidade de aprendizagem**. 2003. 145f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social e Institucional), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **O Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: Educs, 2005.

LEMOS, André; LÉVY, Pierre. **O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária**. São Paulo: Paulus, 2010.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MAÇADA, Débora Laurino. **Rede virtual de aprendizagem** – interação em uma ecologia digital. 158p. Tese. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MARASCHIN, Cleci. Pesquisar e intervir. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre/RS, v. 16, n. 1, p. 62-77, 2004.

MARIN, Douglas. Professores universitários que usam a tecnologia de informação e comunicação no ensino de matemática: quem são eles?. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 62-77, 2012.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, Humberto; VERDEN-ZÖLLER, Gerda. **Amar e brincar: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia**. São Paulo: Palas Athena, 2004.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido et al. A construção da didática no GT Didática: análise de seus referenciais. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 143-162, 2013.

PELLANDA, Nize Maria Campos. Muito além do jardim: transpondo o conhecimento disciplinar do sujeito moderno. **Redes – Economia para o homem e desenvolvimento regional**, Santa Cruz do Sul, v. 6, n. 1, p. 127-136, 2001.

PIZZATO, Michelle Camara; MOREIRA, Marco Antonio. A perspectiva epistemológica de Humberto Maturana e suas contribuições para a Didática das Ciências. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Campinas, p. 1-13, 2011.

PRETTO, Nelson de Luca. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 24, n. 1, p. 95-118, 2011.

SOUZA JÚNIOR, Arlindo José; MOURA, Éliton Meireles. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Objetos de Aprendizagem. In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe; MARIM, Vlademir. **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: Editora Alínea, 2010.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

# O ENSINAR MATEMÁTICA COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS<sup>4</sup>

Autores:

Raquel Silveira da Silva

Tanise Paula Novello

Vanda Leci Bueno Gautério

## Introdução

Com a evolução tecnológica as informações, rapidamente, estão disponíveis nos diferentes dispositivos móveis, como smartphones e tablets, influenciando na transformação dos hábitos das pessoas. As Universidades, como instituições de produção de conhecimento, responsáveis pela formação de profissionais e de atividades de extensão nas quais visam a formação cidadã, a transformação da realidade, a emancipação dos sujeitos envolvidos com o intuito de contribuir para o desenvolvimento humano e para a qualidade socioambiental, precisam repensar seus cursos constantemente. Tais ações estão fazendo a diferença no fazer do profissional da educação? Estudos (MORAES, 2012; GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017) mostram que as Tecnologias Digitais – TD são ferramentas que podem modificar essa cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade. Assim, podem modificar o ensino e a aprendizagem, desde que o professor compreenda as potencialidades dos recursos tecnológicos e, se permita, transformar seu saber-ser e saber-fazer, para que a tecnologia contribua para a sua prática.

Então nos questionamos: Como se dá o fazer pedagógico dos professores da Educação Básica? São nativos ou imigrantes digitais? Estão inserindo as tecnologias digitais nas aulas? Neste trabalho, partimos de uma pesquisa realizada por discentes da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, do curso de Licenciatura em Matemática, matriculados na disciplina de Tecnologias Aplicada à Educação Matemática I, ofertada no segundo semestre de 2017, para compreender o fazer pedagógico dos professores de Matemática da Educação Básica.

---

<sup>4</sup> O presente artigo foi apresentado no X Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária – PUCRS.

Na pesquisa, os discentes questionaram doze professores de escolas pública, sobre o seu fazer pedagógico e a presença das tecnologias digitais nos espaços de atuação. Nos propomos a analisar os relatórios produzidos pelos discentes utilizando a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) a fim de compreender o fenômeno investigado através dos discursos que emergiram de três elementos: a unitarização, a categorização e o metatexto. Das categorias que emergiram elegemos duas para discutirmos: metodologias de ensino com a utilização das tecnologias digitais e as potencialidades das tecnologias digitais no ensinar matemática. A partir do embasamento teórico de Vani Kenski (2007), Nelson Pretto (2011) e Mark Prensky (2001), entre outros, percebe-se que a maior parte dos professores que participaram da pesquisa utilizam as tecnologias digitais no seu cotidiano e até mesmo para o planejamento de suas aulas, mas poucos a utilizam na sala de aula, para ensinar conceitos e procedimentos através da observação de objetos e variáveis disponíveis em softwares específicos.

### **As tecnologias digitais no contexto educacional**

Com o avanço tecnológico e meios de comunicação as instituições de ensino enfrentam o desafio de inserir as tecnologias digitais no seu fazer pedagógico e nos currículos de seus cursos, pois não podemos negar a existência de uma cultura digital, marcada por mudanças nos modos como vivemos, nos relacionamos, obtemos informações e produzimos conhecimento. As universidades, por sua vez, estão procurando, mesmo que timidamente, modificar-se pedagogicamente a fim de fazer parte desta cultura e atender os novos acadêmicos, também chamados de nativos digitais (PRENSKY, 2001).

Uma das possibilidades de inserção das tecnologias são as redes digitais, compreendida como os espaços virtuais ou ciberespaços, isto é, a articulação entre pessoas conectadas com diferentes objetivos, no entanto, não pode ser vista como, mais um recurso a ser incorporado nas salas de aula, mas como possíveis inovações que poderão desencadear a transformação nos diferentes espaços educacionais.

Desta forma, o repensar as práticas pedagógicas, de forma a inserir as TD, bem como, o posicionamento pedagógico colaborativo, participativo e interativo, configuram-se como possibilidades de ensino e aprendizagem na cultura educacional atual. Nesse sentido, os professores poderão utilizar-se das tecnologias digitais disponíveis para ensinar determinados conceitos e procedimentos, como no ensino de matemática, possibilitando que os estudantes aprendam através dos softwares, aplicativos e demais recursos tecnológicos. Para Mendes (2009), o uso dos softwares educativos permite ao

estudante compreender e aprender os conceitos por meio da interação, visualização e da ação de fazer o que é proposto.

É nesse contexto que o presente artigo objetiva compreender como os professores de Matemática da Educação Básica estão inserindo no seu fazer pedagógico as TD e que compreensões os mesmos tem sobre as tecnologias digitais, especialmente no que tange o ensinar matemática. A análise será realizada pelo entremear dos discursos com autores que balizam o entendimento e a compreensão dos mesmos.

### **Metodologia de produção e análise dos registros**

Ao longo da disciplina de Tecnologias Aplicada à Educação Matemática I, ofertada no segundo semestre de 2017, realizamos uma atividade em que os 28 licenciandos em Matemática produziram um relatório de observação da escola. O relatório foi produzido em grupos, tendo como base um roteiro construído na sala de aula no coletivo de estudantes, para guiar a conversa com os professores de Matemática. Neste roteiro haviam os questionamentos necessários para que percebêssemos o tempo de docência, por qual instituição, em que espaço atua e como organiza o fazer pedagógico, se utiliza as tecnologias na sua aula, se compreende o potencial das TD no ensinar e aprender Matemática, se percebe alguma dificuldade no uso destas ferramentas, entre outros.

Neste estudo, optamos por analisar somente as falas dos professores que trabalham com as TD. Dentre os onze relatórios de observação da escola, elaborados pelos grupos de discentes, percebemos que doze professores foram entrevistados e somente três utilizam as TD nas suas aulas para visualização, pesquisa e desenvolvimento de atividades na lousa digital. Temos sete professores que pouco utilizam as TD e quando utilizam é para realizar pesquisas nas redes digitais e dois professores não utiliza as TD nas suas ações, entretanto, neste artigo iremos direcionar o nosso olhar para a fala dos professores que relatam utilizar e dos que mencionam utilizar muito pouco as TD, por ser o foco deste estudo. O método de Análise Textual Discursiva, pode ser compreendido como um processo auto organizado de construção em que novos entendimentos emergem a partir de três elementos: a unitarização, a categorização e os metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2007). A primeira consiste em desmontar o texto, a segunda consiste em organizar o texto de acordo com algumas categorias que vão emergindo e que são comuns, e que são classificadas de acordo com as relações estabelecidas pelo pesquisador e a terceira é a construção de um

metatexto, contendo interpretação sobre o fenômeno investigado a partir das etapas anteriores.

Neste estudo, cinco categorias emergiram das falas dos professores entrevistados as quais foram renomeadas de acordo com as comparações feitas ao longo da análise que acontece por meio da recursividade, ou seja, indo e voltando aos textos anteriores. A tabela 1 mostra o processo de construção das cinco categorias finais, produzidas a partir dos estratos dos professores entrevistados.

**Tabela 1 - Processo de análise utilizando a ATD**

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Finais</b>
Apropriação dos materiais	Recursos utilizados
Justificativas	Posicionamento sobre o uso das TD
Desafios	Principais limitações
Criatividade	Potencialidades das TD no ensinar matemática
Estratégias	Metodologia de ensino com a utilização das TD

Optamos por nos deter em duas categorias que intitulamos de metodologias de ensino com a utilização das tecnologias digitais e as potencialidades das tecnologias digitais no ensinar matemática e abordaremos a compreensão dos docentes sobre o uso das TD a partir dos estratos retirados da primeira categoria, bem como, metodologias de ensino através das TD retirados da segunda categoria.

Destacamos que para manter em sigilo a identidade dos professores participantes identificaremos os mesmos usamos “Pn”, onde “P” se refere a professor e “n” um número aleatório.

### **Metodologia de ensino com a utilização das tecnologias digitais**

As TD estão cada vez mais inseridas no cotidiano dos estudantes, logo não temos como a deixar fora dos espaços educacionais. Para Kenski (2003) um dos grandes desafios da docência do século XXI está em encontrar a melhor forma de utilizar a TD no processo de ensino e aprendizagem de acordo com as exigências dos novos tempos. Atualmente, existem muitas TD que podem ser pensadas e direcionadas para o uso pedagógico, mas para isso se faz necessário sair da zona de conforto e

buscar, enquanto aprendentes digitais, formações continuadas e contínua (FREITAS, 2016) que problematizem sobre a inserção das TD na ação docente.

Neste cenário, a escola, se configura como um espaço que pode incluir o estudante que não tem acesso as redes digitais no mundo tecnológico. A instituição escolar, por sua vez, tem o dever de informar e preparar o cidadão sobre diversos temas que o auxilie a viver em sociedade, como o uso das TD, a escola é um ambiente em que todos passam, ou que deveriam passar, um tempo da sua vida, no entanto, nem sempre os professores percebem que esta também é sua responsabilidade. Segundo os estudos de Prensky (2001) estes professores, provavelmente, nasceram em uma época em que as Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC não eram amplamente disseminadas e não integravam seu cotidiano, que para o autor são conhecidos como imigrantes digitais. Com isso, compreende-se as limitações de alguns professores em inserir nas suas práticas pedagógicas as TD, estes não percebem o quanto as TD podem contribuir para o ensinar e o aprender determinados procedimentos e conceitos muitas vezes abstratos, como por exemplo o ensino de matemática.

A Matemática, conhecida historicamente pelo seu rigor de fórmulas e regras, no entanto faz parte da vida de todos e como tal precisa ser compreendida como necessária, útil e disponível no cotidiano dos estudantes. Com o uso das TD os estudantes exploram *softwares*, aplicativos e demais recursos tecnológicos que simulam propriedades e comportamentos de objetos ou fenômenos, ou seja, a tecnologia auxilia na criação de modelos, representações simplificadas da realidade. No entanto, segundo Gautério e Rodrigues (2017, p. 89) “os recursos tecnológicos por si só não trarão contribuições e serão insuficientes se utilizados sem uma adequação às necessidades de cada professor em consonância com a de seus estudantes”. Assim, para que as tecnologias ampliem as possibilidades do aprender o professor precisa rever sua metodologia de ensino, bem como quais recursos pedagógicos irão utilizar para atender as necessidades dos estudantes ao estudar determinados conceitos.

Nesse processo, os professores entrevistados ao serem questionados sobre a forma como abordam os conteúdos de matemática, isto é, quais metodologias de ensino utilizam, uma professora destaca: “*abordo os conteúdos de matemática focando no cotidiano do aluno*” (P<sub>10</sub>). Outra professora ressalta que “*(...) a matemática já é difícil, então é melhor ser do jeito normal pra não deixar os alunos mais perdidos ainda, por que eles aprendem melhor é fazendo exercícios*” (P<sub>8</sub>). Tal pensamento reducionista faz com que os alunos não tenham voz ativa no ambiente escolar, pois o detentor de todo o saber ainda é o professor. Neste modelo de ensino, os alunos são segundo Ramal (1999) como pássaros presos em gaiolas, no caso, presos a escola a sala de aula, e

assim não podem voar devido suas limitações impostas pelo docente que prefere seguir o mesmo modelo de ensino de décadas atrás.

Alguns dos professores que assumem uma postura disciplinar e empirista agem desta forma por possuírem pouca ou nenhuma experiência com o uso das TD e preferem permanecer na sua zona de conforto pedagógico do que serem conduzidos pelo que possa emergir. No entanto, é preciso enfrentar situações desfavoráveis e se aventurar na zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2001) onde não é possível controlar as atividades e sim aceitar os desafios e as imprevisibilidades de questionamentos e comportamentos dos alunos.

Sendo assim, a postura pedagógica das professoras (P<sub>3</sub>) e (P<sub>4</sub>) são contrárias as ideias e ações dos demais docentes pois, *“parte geralmente de uma situação problema que direcione ao conteúdo. Costuma realizar pesquisas na internet e/ou livros didáticos”* (P<sub>4</sub>). Da mesma forma a professora (P<sub>3</sub>) aponta *“(...) abordo a matemática trazendo para a realidade dos alunos, com exemplos reais, situações problemas, dinâmicas e exercícios resolvidos na lousa digital pelos alunos”*. As situações problemas quando contextualizadas ao dia a dia dos discentes podem oportunizar aprendizagens por meio da resolução de problemas. Desta forma, tanto as situações problemas quanto a resolução de problemas são metodologias de ensino que visam a aprendizagem da matemática. Nesse sentido, existem muitas razões para se trabalhar com resolução de problemas, pois o método coloca o foco da atenção dos alunos nas ideias, estratégias e na busca por resultados o que oportuniza que os mesmos reflitam sobre os conceitos vistos anteriormente e que relacione-os com o seu contexto, o que permite que os discentes sintam-se pertencente ao espaço educacional e motivados a aprender matemática.

Um dos maiores desafios dos docentes da contemporaneidade está em assumirem a postura de mediador da aprendizagem, ou seja, o desafio está em deixar de lecionar apenas “passando” informações aos alunos. Como enfatiza Moran (2000) o ensinar e aprender tem sido um dos desafios enfrentado em todas as épocas e sinaliza para a transição do modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento.

Vivemos na chamada “sociedade do conhecimento”, no qual a busca pela atualização, desenvolvimento de habilidades e competências com as TD tem sido fundantes. No entanto, muitos educadores preferem continuar lecionando como aprenderam com seus mestres, ou seja, de forma empirista ou apriorista. Tais posturas podem dificultar a aprendizagem de alguns discentes, que como nativos digitais, não se sentem pertencentes a uma escola estagnada, parada no qual não avança rumo a inserção e inclusão das TD.

Deste modo, se faz necessário reconhecermos que vivemos em um mundo em rede e como professores precisamos estar imersos nesta nova cultura qual a sociedade já está inserida. Para Moran (2000) existem muitas dificuldades enfrentadas pelo educador no que se refere ao ensino em uma sociedade em evolução tecnológica, no entanto não podemos continuar estagnados, a TD está presente no cotidiano de todos, alterando comportamentos, transformando maneiras de pensar, sentir e agir, impondo outra cultura (GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017). Nesse processo de pensar e desenvolver metodologias de ensino de matemática por meio das TD uma das professoras detalha a forma como utiliza em suas aulas: “(...) pede para os alunos pegar o racha cuca<sup>5</sup>, e dali utilizo alguns métodos que são aplicado no início do ano para ter como observação o nível dos alunos no raciocínio” (P<sub>11</sub>). Tal relato mostra que o objetivo pedagógico da atividade, estava voltado apenas para a observação dos conhecimentos prévios dos alunos, através do raciocínio lógico matemático. Entretanto, outras potencialidades da TD escolhida, poderiam ser exploradas, mas é fundante para o ensinar e aprender matemática, a clareza sobre quais objetivos espera-se alcançar por meio de determinado recurso tecnológico.

### **Potencialidades das tecnologias digitais no ensinar matemática**

Atualmente com os avanços tecnológicos as escolas e universidades tem, mesmo que timidamente, procurado inserir nos espaços educacionais as TD de forma pedagógica. Uma das alternativas que os professores de matemática encontraram para desenvolver atividades e planejamentos pedagógicos e assim potencializar o ensino e aprendizagem de matemática está no uso de laboratórios de ensino de matemática. Este espaço oportuniza a experimentação, manipulação de materiais disponíveis no laboratório, dentre eles computadores com acesso a internet, lousa digital, datashow, impressora dentre outros materiais concretos que possibilitam aproximar o cotidiano do aluno aos conceitos vistos na escola.

Para Abreu (1997, p. 50) “O Laboratório de Matemática é um espaço onde o aluno vai criar novas soluções para os problemas apresentados, trabalhar com atividade lúdicas e refletir sobre ideias matemáticas”. Nesse sentido, o Laboratório não pode se limitar a uma simples sala para guardar alguns materiais didáticos e sim, que possua uma proposta pedagógica voltada para a articulação do material concreto concomitante com as TD, possibilitando aulas mais dinâmicas, explorando novos conceitos de forma

---

<sup>5</sup> Um site online, com vários jogos de raciocínio lógico matemático que poderá ser utilizado em sala de aula desde que o professor escolha o jogo a partir dos seus objetivos e oriente as ações.

contextualizada. As atividades pedagógicas com o auxílio de ferramentas virtuais ou não têm como objetivo principal educar, estimular a reflexão sobre a aplicação dos conceitos matemáticos em diversos contextos. Para a professora (P<sub>10</sub>) destaca: “(...) os alunos ficam motivados quando fazem uma aula no laboratório e isso facilita e muito a aprendizagem, fala que o futuro da educação está nas mãos das tecnologias”.

O uso pedagógico das TD no ensinar matemática através da utilização dos computadores possibilita segundo Canavarro (1994) que as aulas tornem-se mais motivadoras, dinâmicas, modernizadas, facilitadoras e que gere mudanças na ação pedagógica e na relação entre o professor e aluno. Em concordância com as ideias do autor, os professores afirmam: “Os alunos ficam motivados quando fazem uma aula no laboratório e isso facilita e muito a aprendizagem” (P<sub>10</sub>); “Quando eles sentem que têm um conhecimento que eu não tenho, que eles tem alguma coisa para me oferecer, isso é muito bom porque eles se sentem valorizados”(P<sub>11</sub>); “Utilizo para mostrar os gráficos e figuras geométricas espaciais, porque assim é possível visualizar através de aplicações práticas, diversos conteúdos que muitas vezes os estudantes apresentam dificuldades em entendê-los” (P<sub>7</sub>).

Ao perguntarmos aos docentes sobre suas estratégias de ensino percebeu-se que as TD são utilizadas por muitos, apenas para a visualização e pesquisa nas redes digitais como o docente afirmam: “Para ajudar os alunos a entenderem melhor os gráficos das funções eu os levei até o laboratório de informática e mostrei para eles através dos computadores” (P<sub>8</sub>). No entanto, existem, na maioria das vezes, outras TD disponíveis no ambiente escolar e que poderiam ser exploradas pelos sujeitos, dentre elas o celular, o smartphone e a TV conforme é enfatizado pelo professor (P<sub>5</sub>): “O uso de celular dos alunos, a norma da escola é não deixar usar, mas eu penso que se tu têm seis ou sete alunos lá, e que tenham disponível internet, eu permito as vezes o uso, mas para pesquisa relacionada ao conteúdo”.

Podemos observar através dos relatos dos professores (P<sub>5</sub>) e (P<sub>8</sub>), que as TD tem sido utilizadas como recursos que auxiliam a ação do professor, no entanto, as potencialidades que determinadas TD podem oportunizar ao desenvolvimento de uma atividade, precisam ser repensadas e fazer parte dos objetivos da atividade conforme a fala do professor (P<sub>6</sub>): “Toda matéria é possível de conseguir articular com a tecnologia usando algum programa, a tecnologia também pode ajudar na demonstração de diferentes visões sobre aquele conteúdo”. Nesta fala, podemos perceber o uso pedagógico de determinadas tecnologias, ou seja, o professor sabe quais objetivos espera alcançar com o uso de um programa tecnológico. Além disso, ter conhecimento sobre alguns softwares que auxiliam nas aprendizagens de determinados conceitos matemáticos se torna favorável a ação do professor imigrante digital.

Para Mendes (2009) o uso de softwares educativos, simuladores jogos, ambientes virtuais são recursos que permitem ao estudante compreender e aprender os conceitos por meio da interação, visualização e da ação de fazer o que é proposto. Nesse sentido, a TD pode potencializar o ensino de matemática desde que a mesma seja usada pedagogicamente e não simplesmente usá-la sem definir os objetivos da atividade. Esta visão, de saber quais objetivos espera-se alcançar ao planejar uma atividade através de determinadas tecnologias nem sempre é desenvolvida, o que dificulta a compreensão de determinados conceitos.

Os artefatos tecnológicos precisam ser pensados para além de ferramentas auxiliares no processo de construção do conhecimento matemático (PRETTO, 2011), esses podem contribuir para que os estudantes adquiram, no espaço escolar, novos conhecimentos matemáticos, a partir da manipulação e simulação de softwares.

A utilização das TD precisa estar atrelada ao método de ensino do professor, pois se o mesmo não estiver aberto a mudanças na sua prática docente, não conseguirá mudar a sua postura, ou seja, levar os estudantes para o laboratório e solicitar que os mesmos realizem pesquisa, explorem e manipulem softwares sem mediar e interagir com os estudantes não irá contribuir para o desenvolvimento matemático. Segundo Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

Sendo assim, ao dialogarmos com os professores quanto aos pontos positivos das TD em sala de aula, pode-se perceber que a mesma, possibilita não somente a pesquisa, mas que a comunicação e a troca de informações via Web aconteçam, conforme a fala do professor: “*Foi criado um grupo no facebook para que os alunos pudessem dialogar, gravar suas aulas e compartilhar os conhecimentos, pois todos os assuntos podem ser abordados com diferentes tipos de tecnologia*” (P3). Nesta fala, podemos evidenciar a postura pedagógica do professor, de colaborador e cooperador da aprendizagem dos estudantes, numa relação de respeito e aceitação do outro.

De acordo com Maturana (2005) aprendemos com o outro, ao nos relacionarmos e convivermos num mesmo espaço de convivência. Esses espaços, escola e universidade, devido as possibilidades digitais, se ampliam à medida que a sociedade evolui digitalmente. Nesse sentido, para que a escola esteja em consonância com a crescente mudança tecnológicas, se faz necessário que a mesma se insira neste novo cenário buscando não apenas montar laboratórios com computadores modernos e levar os estudantes para realizar pesquisa, mas oportunizar aos professores o pensar e o construir outras formas de atuação e organização do espaço escolar que inclua as TD.

## **Considerações finais**

Com base neste estudo, no qual objetivou compreender como os professores de Matemática da Educação Básica estão inserindo no seu fazer pedagógico as tecnologias digitais e que compreensões/percepções esses professores têm sobre as TD, trouxemos as nossas compreensões a partir dos estratos dos professores que participaram da conversa com os licenciandos.

Podemos perceber que dos professores que participaram da conversa com os licenciandos, a maioria utiliza as TD para pesquisa de determinados conceitos nas redes digitais. Compreendemos que esta ação é ocasionada pela falta de conhecimento sobre o potencial das TD na e para a educação, não se desafiando a utilizar-se das TD de forma pedagógica. Os estudantes as utilizam apenas para realizar pesquisas e quando exploram os recursos digitais disponíveis seguem seu emocional, não há uma proposta pedagógica que os instiguem a reflexão sobre a ação e os conceitos escolares que estão sendo estudados.

Assim, o uso pedagógico das TD tem que ser discutido nos espaços escolares e nas instituições de ensino superior, que formam profissionais da educação, para que possamos criar uma nova cultura, permeada por mudanças na forma de ensinar e de agir enquanto sujeitos.

Observamos que poucos professores relataram utilizar-se das TD para ensinar conceitos e procedimentos, por meio da observação de objetos ou imagens, assim como, análise de variáveis em softwares específicos. De acordo com os três professores que utilizam as TD, é possível utilizar diferentes softwares para ensinar determinados conceitos, que muitas vezes são abstratos e sem sentido aos estudantes, da mesma forma, é possível utilizar o celular em sala e aula desde que a atividade elaborada tenha objetivos definidos, contextualizados de forma que motive os estudantes a desenvolvê-la.

Desses três professores, apenas dois utilizam as TD para compreender determinados conceitos e procedimentos através de gráficos disponíveis em softwares e outro professor utiliza as TD para investigar o nível de compreensão de determinados conceitos através de jogos online que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Nesse sentido, sete dos professores ressaltaram que pouco utilizam as TD, alguns por não terem tempo para planejar aulas com o auxílio destas e outros por não saberem como adequá-las ao fazer pedagógico e ressaltam a necessidade de formações continuadas que “ensinem” a usar as TD.

Acreditamos que o primeiro passo seja convidar os professores da Educação Básica para refletirmos e problematizarmos, juntamente professores em formação

inicial, sobre como os professores que estão inseridos na escola utilizam as TD no seu fazer pedagógico e quais compreensões os mesmos tem sobre as TD, para então pensarmos em alternativas específicas para cada comunidade.

Não basta a inserção das TD nos cursos universitários, precisamos auxiliar as escolas para inserir-se na cultura digital e assim modificar hábitos, posturas pedagógicas, que estejam abertas a ouvir o que os estudantes estão vivenciando no seu dia a dia e que poderiam articular as metodologias de ensino, as atividades pedagógicas precisam contribuir para que possam resolver situações cotidianas, assim que os estudantes percebem a relevância da educação escolar.

### **Referências**

- ABREU, M. D.P. **Laboratório de Matemática: um espaço para a formação continuada do professor.** Dissertação de Mestrado. Santa Maria: UFSM,1997.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.
- CANAVARRO, A. P. **Concepções e práticas de professores de matemática: três estudos de casos.**1993. 361f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.
- FREITAS, L.S. **De imigrante à aprendente digital: A formação de um e-professor.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2016.
- GAUTÉRIO, V. L. B; RODRIGUES, S. C. **O aprender em ambientes de aprendizagem: Configurando uma cultura escolar.** 1. ed. Deutschland: Novas Edições Acadêmicas, 2017. v.1.
- KENSKI, V. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papyrus, 2007.
- KENSKI, V. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política.** Trad. José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula.** Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** Campinas: Papyrus, 2012.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.
- MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, SP: Papyrus, 2000.

PRENSKY, M. Digital natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**. V. 9, n. 5, 2001.

PRETTO, N. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 24, n. 1, p. 95 -118, 2011.

RAMAL, A. C. **Histórias de gente que ensina e aprende**. Bauru, SP: EDUSC, 1999.

RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além da técnica. In: COSCARELLI, C. V. RIBEIRO, A. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 3º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 86-97.

# **CURRÍCULOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DO RIO GRANDE DO SUL: COMPREENSÕES SOBRE AS NOVAS TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES<sup>6</sup>**

Autores:

Gabriela Dutra Rodrigues Conrado

Daniel da Silva Silveira

## **Introdução**

Os debates sobre a formação de professores se fazem presentes recorrentemente nos espaços das Instituições de Ensino Superior (IES), seja pelo fato de se adequar aos cursos para atender as políticas públicas e as diretrizes nacionais, seja pela necessidade demandada pelos contextos sociais e culturais. Essas discussões demonstram várias possibilidades para reestruturação dos currículos e evidenciam a urgência de se repensar a formação de professores no Brasil.

Neste contexto, tendo como foco a formação de professores de Matemática e a articulação das práticas pedagógicas com as tecnologias digitais, esse texto apresenta o trabalho de conclusão de curso vinculado a Especialização para Professores de Matemática, modalidade Educação a Distância (EaD), oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB). A UAB tem como finalidade expandir a Universidade Pública e gratuita, interiorizando a oferta de cursos e programas de educação superior, focando na formação inicial e continuada de professores por meio da modalidade de educação à distância (ARAÚJO, 2007). Os cursos, além de encontros presenciais, utilizam ambientes virtuais de aprendizagens para realização de suas atividades pedagógicas, possuindo características diferentes de interação se comparado à formação presencial.

Nos últimos anos, devido ao advento das tecnologias digitais percebe-se uma mudança na organização das instituições de ensino, bem como no modo como o professor é visto pela sociedade. Com o acesso à Internet, as informações estão

---

<sup>6</sup> Monografia defendida no Curso de Especialização para Professores de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

disponíveis em poucos segundos e esse fator vem impactando a prática docente e sua constituição enquanto profissional da educação. Se antes era necessário ir até a escola para ter acesso às informações e produzir conhecimento, atualmente essa realidade vem se transformando com o avanço tecnológico (MORAES, 2012).

Cabe ressaltar que a tecnologia é todo conjunto de conhecimento criado pela humanidade visando responder a uma determinada atividade, essa expressão não fica restrita ao contexto digital (KENSKI, 2003). Assim, nesse trabalho quando se utiliza a expressão tecnologia será em um sentido amplo e atemporal, assim como ao se referir as novas tecnologias se estará balizando a discussão acerca do contexto digital.

Para tanto, a discussão que se busca apresentar vai além do uso dos recursos digitais. A intenção é ampliar essa visão, mostrando que a tecnologia digital pode potencializar processos de aprendizagem, bem como socializar experiências e conhecimentos. Pesquisadores da área, como Borba e Penteado (2001), Bonilla (2005) e Kenski (2003), alertam que apenas o uso das tecnologias não é suficiente. Por isso, é importante que a tecnologia esteja atrelada a uma finalidade pedagógica, na busca por estabelecer um espaço educativo que gere interação, em que o diálogo e a comunicação sejam elementos que potencializem o aprender dos sujeitos.

Nesse sentido, este trabalho busca investigar como a formação inicial dos professores de Matemática está sendo construída com relação às novas tecnologias. O estudo será delimitado ao currículo de cursos de Licenciatura em Matemática, e tem como objetivo analisar seus projetos pedagógicos averiguando a abordagem dada às novas tecnologias no currículo. Para isso, optou-se em analisar os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de Licenciatura em Matemática ofertados pelos Institutos Federais no estado do Rio Grande do Sul (RS).

Desde o ano de 2008, com a publicação da Lei 11.892 que cria e regula as atividades dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, fica estabelecida a obrigatoriedade da oferta de pelo menos 20% das vagas para o Ensino Superior em “[...] cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008, p. 5). Assim, a formação de professores passa a estar articulada de modo bastante próximo dos Institutos Federais (IF) e observa-se um crescimento na oferta de cursos de formação de professores nestas instituições de ensino.

Para atender ao exposto, e poder compreender como ocorre a formação de professores de Matemática nos Institutos Federais no Rio Grande do Sul, têm-se como objetivos específicos: (i) mapear os cursos de Licenciatura em Matemática dos IF no RS; (ii) analisar as seções do PPC que tratem da formação de professores relacionadas

às novas tecnologias; e (iii) identificar concepções pedagógicas com relação ao uso das tecnologias digitais pelos professores de Matemática. É neste contexto que a pesquisa se constrói, possibilitando à investigação dos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul, para poder compreender a formação de professores em uma cultura digital. Para isso, na próxima seção discutem-se as implicações das tecnologias no currículo escolar.

### **Tecnologias e suas implicações no currículo**

Durante a história da humanidade, dominar as tecnologias significou estabelecer uma relação de poder. Os sujeitos que sabem operar as tecnologias conseguem se sobressair, ao contrário dos sujeitos que não sabem (KENSKI, 2003). Dessa maneira, dominar as tecnologias digitais pode ser um modo de se sobressair na sociedade e na atuação profissional. Considera-se importante que o professor saiba incorporar em sua prática a utilização das novas tecnologias, já que as experiências das pessoas estão cada vez mais envolvidas pelas tecnologias digitais, seja mediando o trabalho, o lazer e as relações pessoais, ocupando e ampliando a interatividade e espaços de convivência.

A presença das novas tecnologias no cenário educacional podem ser instrumentos utilizados de modo livre e criativo por professores e alunos, na realização das mais diversas atividades (PONTE, 2000). Entretanto, corroborando com os argumentos de Borba e Penteadado (2001), Bonilla (2005) e Kenski (2003), depende da perspectiva com a qual a tecnologia é utilizada. Apenas como instrumento no qual o domínio da técnica é suficiente para a atividade didática ou na identificação de limitações e potencialidades para uma inserção crítica das novas tecnologias em sala de aula (PONTE, 2000).

Considera-se que a perspectiva de operar a tecnologia na educação depende muito da maneira como o docente percebe a tecnologia e seus recursos. Nesse sentido, a formação profissional tem papel fundamental na construção da concepção docente sobre a forma de agir e compreender as tecnologias nos espaços educativos.

De acordo com Borba e Penteadado (2001), pode ser difícil ensinar matemática sem uso de tecnologias como: o caderno, a lousa, o lápis e a borracha. Essas tecnologias foram sendo incorporadas a cultura de ensino ao longo das décadas. Do mesmo modo, é possível que em alguns anos seja difícil pensar em uma aula de matemática sem o uso de um aplicativo ou de uma prática educativa que não proponha uma atividade de pesquisa na internet.

Segundo Silveira (2017) os espaços educacionais envolvendo as tecnologias digitais ampliam a interação entre os sujeitos por meio dos artefatos digitais, promovendo novos tipos de convivência. As atividades matemáticas alcançam dimensões da simulação e da experimentação, e em conjunto com a interação dos sujeitos pode contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos.

Logo, estamos em um momento de transição de paradigma educacional no qual propostas de ensino focadas em respostas únicas e estruturadas com percepções determinísticas do conhecimento estão perdendo espaço para ideias de flexibilidade e relativismo. Dessa forma, o conhecimento acontece pelas interações e pelas redes de aprendizagem (MORAES, 2012).

No que se refere às tecnologias digitais, Ponte (2000) alerta que o contato na formação inicial com um ou dois softwares de qualidade pode ser o necessário para os professores desenvolverem a capacidade de analisar novos programas, e futuramente, contribuir nos processos de ensinar e de aprender matemática no contexto do ciberespaço. Essas mudanças implicam na formação dos professores e que ao olhar para o currículo deseja-se inferir sobre os modos e os meios com os quais o futuro docente vivencia esse novo paradigma educacional permeado pelas tecnologias digitais.

A palavra currículo é originária do latim *curriculum* e designa corrida ou pista de corrida, referindo-se a algo a ser completado sequencialmente (HAMILTON, 1992). O currículo é constituído por todos os tempos e os espaços das instituições educativas, desde a listagem de conteúdos até a organização para entrada e saída dos prédios, currículo são todos os elementos formadores dos sujeitos que participam dele (SILVA, 2015).

Um dos instrumentos de atuação do currículo são documentos escritos, produzidos com a finalidade de projetar para os discentes que irão percorrer determinado percurso formativo elementos de relevância para sua constituição profissional. Ao relatar a história do currículo, Silva (2015) sinaliza que é um local de disputa pela significação, de embates sobre o que é pertinente à formação de identidades. Na perspectiva do autor, não existe um currículo fixo e inerte, ao contrário, está em constante movimento para atender as expectativas de determinados grupos sociais.

De acordo com Lopes (2010), o importante não é trabalhar por uma base universal do currículo, mas pensar projetos múltiplos que articulem as demandas de diferentes grupos sociais. Dessa maneira, a formação docente pode estar mais bem capacitada para a diversidade cultural encontrada no espaço educativo. O advento das novas tecnologias permite entender o quão rápido as mudanças estão acontecendo em

nossa sociedade e esse cenário de transformações imputa aos currículos de licenciatura novas necessidades de formação aos professores.

### Abordagem metodológica

Essa pesquisa, de abordagem qualitativa utilizou a Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 1977) para o tratamento das informações mapeadas. A AC consiste em um conjunto de técnicas para análise da comunicação de uma fonte oral ou escrita e interpretação do material selecionado para estudo, segundo um referencial teórico. A utilização da AC pressupõe 3 etapas: 1) pré-análise, que trata da escolha e da organização do material de análise; 2) exploração do material, cujo objetivo é classificar e codificar as informações para que possam ser classificadas em categorias; e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação buscando uma síntese e seleção dos resultados.

Para essa pesquisa foram utilizados como dados as seções do PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática dos IF do RS que tratavam do objetivo do curso, perfil do egresso, organização e matriz curricular.

No RS existem três Institutos Federais: i) Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), com sede da reitoria em Bento Gonçalves; ii) Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), com sede da reitoria em Santa Maria; iii) Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL), com sede da reitoria em Pelotas. O IFRS, IFFAR e IFSUL possuem respectivamente, 17, 11 e 13 campus. Desses, nove campus ofertam Licenciatura em Matemática, como apresentado na tabela 1. Destaca-se que o IFSUL não possui a oferta de Licenciatura em Matemática.

**Tabela 1** - Institutos Federais do RS e respectivos cursos de Licenciatura em Matemática

Instituição	Campus
IFRS	Bento Gonçalves
	Canoas
	Caxias do Sul
	Ibirubá
	Osório
IFFAR	Alegrete
	Júlio de Castilhos
	São Borja
	Santa Rosa

**Fonte:** os autores (2018).

A partir da leitura e interpretações das seções do PPC descritas, foi possível fazer uma seleção de concepções predominantes nos documentos, apresentados no

quadro abaixo nas categorias iniciais. Após, por meio das temáticas semelhantes evoluíram para categorias intermediárias e, por fim, organizadas em três categorias finais, conforme apresentadas na tabela 2, sendo intituladas de: Formação reflexiva sobre tecnologias na educação; Conhecimento Teórico-pedagógico sobre tecnologias na Educação Matemática e Domínio técnico em novas tecnologias.

**Tabela 2 - Categorias de análise das informações mapeadas**

<b>Categorias iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>
Atuar na educação básica Melhorar a educação local	Atuação na educação com qualidade	Formação reflexiva sobre tecnologias na educação
Posicionarem-se de maneira crítica Discutir a importância e potencialidade do uso das tecnologias no ensino de matemática	Reflexão sobre as tecnologias na educação	
Desenvolver estratégias para a utilização desses softwares nas diversas modalidades de ensino Evolução dos processos pedagógicos	Aspectos pedagógicos das novas tecnologias	Conhecimento Teórico-pedagógico sobre tecnologias na Educação Matemática
Recursos e serviços de Tecnologia Assistiva Relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação	Potencialidades das tecnologias digitais na educação	
Capacidade de utilizar as TIC no processo de ensino e aprendizagem Computação como uma ferramenta para o ensino e aprendizagem de Matemática	Tecnologias na Educação Matemática	
Manipular softwares básicos e matemáticos	Domínio técnico	Domínio técnico em novas tecnologias

Métodos e procedimentos  
na área da Informática



**Fonte:** os autores (2018).

Na sequência, os resultados da análise estão organizados segundo as três categorias, as quais discutem respectivamente os objetivos do curso, o perfil do egresso e as componentes curriculares.

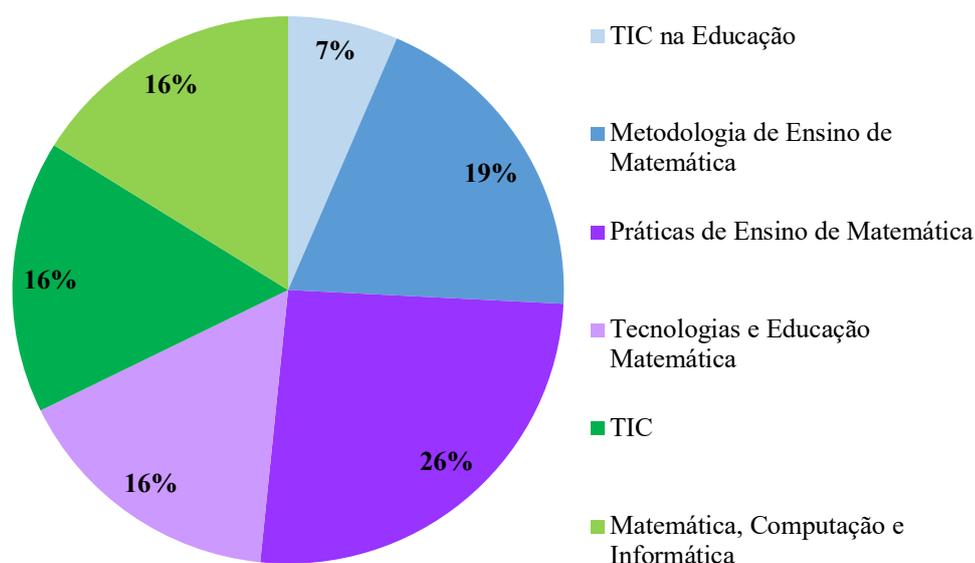
### **Análise sobre o engendramento dos currículos e das tecnologias na formação do professor de Matemática**

Uma primeira análise dos PPC mostra que os textos das quatro Licenciaturas do IFFAR possuem grande similaridade, em objetivos, estrutura da matriz curricular e as próprias componentes curriculares pouco diferem entre si. Ao contrário, as cinco Licenciaturas do IFRS possuem PPC diverso, com características próprias e inclusive com cargas horárias totais distintas.

Pontua-se que em média 6,5% da carga horária dos cursos são destinadas a componentes curriculares que abordam novas tecnologias, e dos nove cursos, sete funcionam no turno da noite, possibilitando o ingresso de estudantes trabalhadores. A seguir, na Figura 1, apresenta-se o gráfico das componentes curriculares organizadas segundo suas ementas<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Para este estudo foram consideradas todas as componentes, inclusive as eletivas.



**Figura 1** - Categorias de análise das informações mapeadas

**Fonte:** os autores (2018).

O gráfico está organizado por semelhança de significados nas ementas e objetivos, quando esses últimos constavam no PPC. No total foram analisadas 31 componentes curriculares que em maior ou menor grau abordam tecnologias. Abaixo, segue a discussão das informações segundo as três categorias finais de análise.

### **Formação reflexiva sobre tecnologias na educação**

Essa categoria discute os elementos que o PPC utiliza para proporcionar reflexão sobre a educação, e especialmente, sobre as tecnologias na educação. Pode-se perceber nos documentos a pretensão de formar para uma atuação crítica em sala de aula, de modo que essa contribua para transformação da realidade local e melhoramento da educação. Evidencia-se que grande parte dos cursos preocupa-se que os licenciandos tenham condições de continuar os estudos em nível de pós-graduação.

É coerente com as orientações curriculares buscar formar professores críticos e capazes de posicionarem-se frente às situações no exercício de sua profissão e fora dela. Segundo Moraes (2012) o desenvolvimento da criticidade é fundamental em um mundo de transitoriedade, incerteza e mudanças rápidas, pois já não é possível ter opiniões rígidas e inflexíveis. O fato dos currículos se ocuparem de apontar a formação

continuada, em nível de pós-graduação, como objetivo de formação, mostra o dinamismo e o movimento com que a formação docente está ocorrendo atualmente.

Além dessas características nos documentos, os textos preveem nos objetivos, que processos de ensino e de aprendizagem da Educação Matemática estejam voltados para a utilização das Tecnologias da Informação, de modo a ampliar a qualificação pedagógica dos futuros docentes. Nesse sentido Ponte (2000), afirma que a formação para o trabalho pedagógico com as TIC não é apenas uma questão de estilo docente, mas de concepção pedagógica. Nessa perspectiva, características como exploração e investigação são elementos indispensáveis ao processo pedagógico, oferecendo novas possibilidades e desafios para a atividade cognitiva, afetiva e social dos estudantes e professores.

Destaca-se ainda que o IFRS-Canoas e IFRS-Osório abordam a Tecnologia Assistiva nos objetivos específicos de formação dos licenciandos, tema que aparece em outros momentos do PPC direcionando os licenciandos a pensar acerca da utilização das Tecnologias Assistivas no processo de ensino e de aprendizagem na Educação Básica. De acordo com Bersch (2008), as Tecnologias Assistivas são os recursos e serviços que auxiliam na ampliação de capacidades de pessoas com necessidades específicas, constituindo-se em ferramentas para romper barreiras que limitam a inclusão delas. Esse aspecto é um registro importante da contribuição das novas tecnologias no contexto educacional.

As componentes curriculares que enfatizam a reflexão sobre a utilização de tecnologias na educação são principalmente as que abordam metodologias ou estratégias de ensino em Matemática, expressando 19% na cor azul do gráfico, e duas componentes que tratam das TIC na Educação, representadas na cor azul claro 7%. Elas privilegiam na sua descrição “Proporcionar uma reflexão sobre a educação e as TIC e suas implicações para os processos de ensino aprendizagem [...]” (IFRS, 2017b, p. 60) e “Possibilitar ao licenciando ferramentas para planejamento, execução e avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática [...] a partir de [...] recursos tecnológicos, [...]” (IFRS, 2017a, p. 51).

Os PPC dos cursos analisados apresentam concepções pedagógicas que direcionam a formação reflexiva dos licenciandos com relação à utilização das novas tecnologias. Essa perspectiva pedagógica não fica restrita as ementas das componentes curriculares, mas estão presentes em diferentes momentos dos documentos dos cursos.

### **Conhecimento teórico-pedagógico sobre tecnologias na Educação Matemática**

O foco nesta categoria é debater acerca dos aspectos da formação pedagógica do professor de Matemática com relação às novas tecnologias. Segundo a maioria dos currículos analisados, formar um professor capaz de fazer uso das TIC na sala de aula é sinônimo de qualificação pedagógica. Salienta-se também a percepção de que o docente deve acompanhar a evolução dos processos de ensinar e de aprender Matemática, sendo a utilização das novas tecnologias um dos principais recursos para alcançar esse patamar. De tal modo, a formação do professor ocorre no fazer, na experiência da própria formação, e por isso é importante que o currículo proporcione um percurso de aprendizagens na qual o licenciando possa estar habituado às incertezas e às transformações características da sociedade tecnológica em que vivemos (MORAES, 2012).

As componentes curriculares que se afinam com essa categoria estão representadas pelas cores roxa e verde claro totalizando 42%. As componentes de Prática de Ensino de Matemática estão presentes nos quatro cursos do IFFAR e aparecem na matriz curricular a cada semestre. No total são oito Práticas de Ensino em cada curso e duas delas abordam as tecnologias em sua ementa, uma direcionada para o Ensino Fundamental e outra para o Ensino Médio. De acordo com o PPC, “A Prática enquanto Componente Curricular (PeCC) no curso de Licenciatura em Matemática tem o [...] objetivo de proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente;” (IFFAR, 2014, p. 32) (IFFAR, 2015a, p. 32) (IFFAR, 2015b, p. 30) (IFFAR, 2015c, p. 27).

Também estão incluídas nessa categoria as componentes curriculares que tratam de novas tecnologias específicas para o ensino de Matemática. Como pode ser observado nos trechos: “Elaboração de propostas de ensino a partir dos softwares e sites estudados, buscando elaborar estratégias para o seu possível uso em aulas de Matemática” (IFRS, 2017b, p. 47) e desenvolver “[...] técnicas para a aplicação como objetos auxiliares no ensino de Matemática e oportunizando a interlocução dos diferentes saberes construídos no componente curricular com situações problemáticas [...]” (IFRS, 2017c, p.65).

As componentes citadas nessa categoria podem proporcionar ao licenciando a integração de conhecimentos construídos a partir de experiências com recursos tecnológicos digitais. Nessa direção, Ponte (2000) sugere que o trabalho com as novas tecnologias em uma concepção de dinamismo e exploração colabora para o desenvolvimento do sentimento de confiança e autonomia do futuro professor. O autor prevê ainda, em um futuro próximo, um aumento no número de produções autorais dos professores na internet motivados por essas novas características na formação de professores.

Essas projeções indicam a função do currículo enquanto formador de identidades, que juntamente com as experiências e concepções prévias dos licenciandos vão construindo seu perfil profissional. A partir desse estudo nota-se que a cultura digital está influenciando o currículo das licenciaturas em Matemática, buscando formar um profissional capaz de manejar novas tecnologias específicas para o ensino e a aprendizagem em Matemática, aproveitando ao máximo seu potencial (MORAES, 2012; SILVA, 2015; SILVEIRA, 2017).

Acredita-se que as novas tecnologias por si só não irão proporcionar transformações cognitivas na formação de professores de Matemática, uma vez que é necessário intencionalidade pedagógica, garantindo um conhecimento apropriado e o domínio dos recursos tecnológicos a partir de uma análise epistemológica e teórico-metodológica de suas implicações no fazer educativo. Todavia, para Lévy (2010), as tecnologias digitais possibilitam um aprender coletivo entre os sujeitos, uma vez que cada um opera em domínios diferentes, respeitando o ritmo, o interesse e as habilidades de cada um, em uma dinâmica de conversar e expor suas experiências, o que pode transcender o momento de formação em uma perspectiva recorrente de aprendizagem.

### **Domínio técnico em novas tecnologias**

Essa categoria discute a relevância com a qual domínio técnico das novas tecnologias aparece nos currículos analisados nessa pesquisa. O texto dos PPC propõe implicações pedagógicas desses conhecimentos básicos em informática, dentre eles os ambientes virtuais de aprendizagem. Entretanto, em algumas ementas de componentes curriculares a preocupação é maior com a habilidade de manipular determinadas ferramentas tecnológicas do que necessariamente com as possibilidades didáticas das TIC.

Nessa análise as componentes curriculares denominadas TIC foram organizadas em duas categorias distintas. Um bloco de componentes TIC apresentava ementas e objetivos privilegiando a reflexão sobre as novas tecnologias na educação - já discutidas na primeira categoria, enquanto a outro privilegia os saberes técnicos e implicações na educação. Componentes como: Computação aplicada à Matemática, Matemática Computacional e Informática Interdisciplinar também fazem parte dessa categoria.

Para Kenski (2003), é importante conhecer um conjunto de técnicas para fazer uso das tecnologias, do contrário não é possível sua implementação didática em sala de aula. Com isso, a presença das tecnologias no currículo das licenciaturas em

Matemática não fica restrita ao campo dos saberes pedagógicos, mas disputa espaço com os saberes específicos da formação docente.

Segundo Bersch e Sartoretto (2015, p. 45), as tecnologias digitais permitem ampliar as possibilidades pedagógicas e são adotadas a partir de uma profunda reflexão sobre o que se espera delas, “no sentido de qualificar o acesso ao conhecimento à produção do estudante em relação ao que ele está construindo”. Assim, para que os estudantes tenham uma aprendizagem adequada e com significado, dependerá da forma como são conduzidos e se envolvem na construção do conhecimento imbricado ao uso das tecnologias digitais.

### **Considerações finais**

Esse estudo investigou as abordagens dadas às novas tecnologias nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática dos IF do RS. Apesar da porcentagem pequena da carga horária das novas tecnologias nas componentes curriculares, elas se apresentam como tendência na formação de professores e estão associadas à qualificação docente.

Os PPC pontuam a importância da utilização das tecnologias estar associada a momentos de reflexão e a concepções pedagógicas que privilegiem as tecnologias não apenas como recursos, mas como centrais no processo de formação profissional e na construção da concepção docente sobre a forma de agir e compreender as tecnologias no espaço educativo. Outro aspecto evidenciado é a recorrente orientação para capacitar os licenciandos na utilização de recursos digitais na Educação Matemática como em softwares, ambientes virtuais de aprendizagem e mídias, que representam a maior parte dos objetivos das componentes curriculares com relação às novas tecnologias. Essas características revelam que as concepções dos PPC analisados valorizam saberes pedagógicos e específicos com relação às novas tecnologias na formação inicial de professores.

Por outro lado, não se pode deixar de destacar que essa análise foca no currículo prescrito, mas outros elementos também compõem a formação docente. Logo, esses resultados representam alguns aspectos da formação de professores de Matemática, visto que as experiências individuais quanto ao uso das novas tecnologias também constituem a identidade docente.

### **Referências**

ARAÚJO, B. Universidade Aberta do Brasil. In: ARAÚJO, B. et al. (Org.) **Educação a Distância no contexto brasileiro: experiências em formação inicial e formação continuada**. Salvador: ISP/UFBA, p. 169-176, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, p. 21, 2008. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)> . Acesso em: 22 jun. 2018.

BERSCH, R.; SARTORETTO, M. Educação, tecnologia e acessibilidade. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras 2014**. São Paulo, 2015. p. 43-49.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRASIL. **Lei N°11.892 de 28 de dezembro de 2008, sobre a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Disponível em:<<http://www2.ifam.edu.br/instituicao/missao-e-visao/LEIDECRIAODOSINSTITUTOSFEDERAISDEEDUCAOCENCIAETECNOLOGIA.pdf>> Acesso em: 05 mai. 2018

HAMILTON, D. Sobre as origens dos termos classe e curriculum. **Teoria & Educação**. Porto Alegre: Pannonica Editora v. 6, p. 33-52,1992.

IFRS **Campus Bento Gonçalves**. Projeto Pedagógico de Curso: Matemática – Licenciatura 2017a. Disponível em: <[https://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2018114142721604ppc\\_matematica\\_2017.pdf](https://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2018114142721604ppc_matematica_2017.pdf)> Acesso em: 21 jun. 2018.

IFRS **Campus Ibirubá**. Projeto Pedagógico de Curso: Matemática. 2017c Disponível em: <[https://ibiruba.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2017926175038631projeto\\_pedagogico\\_do\\_curso.pdf](https://ibiruba.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2017926175038631projeto_pedagogico_do_curso.pdf)> Acesso em: 21 jun. 2018.

IFRS **Campus Canoas**. Projeto Pedagógico de Curso: Matemática. 2015 Disponível em: <<http://matematica.canoas.ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Projeto-Pedag%C3%B3gico-do-Curso.pdf>> Acesso em: 21 jun. 2018.

IFRS **Campus Caxias do Sul**. Projeto Pedagógico de Curso: Matemática. 2017b Disponível em: <<http://matematica.caxias.ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2015/11/PPC-LM-2017-julho.pdf>> Acesso em: 21 jun 2018.

IFRS **Campus Osório**. Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática. 2017d Disponível em: <[https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2017/08/Resolucao\\_066\\_17\\_PPC\\_Matematica\\_OS0.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2017/08/Resolucao_066_17_PPC_Matematica_OS0.pdf)>. Acesso em 21 jun 2018.

IFFAR **Campus Alegrete**. Projeto Político de Curso Superior de Licenciatura em Matemática. 2015a. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/399/d611a664e23593edc2bae2c69ce47023> . Acesso em: 21 jun. 2018.

IFFAR **Campus Júlio de Castilhos**. Projeto Político de Curso Superior de Licenciatura em Matemática. 2014. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/10703/e3ada51475b6f8a3fd7c7099cd1b3eae> Acesso em: 21 jun. 2018.

IFFAR **Campus Santa Rosa**. Projeto Político de Curso Superior de Licenciatura em Matemática. 2015b. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/838/9c6f8fb16f1d17351fd04e52eb4569d8> . Acesso em: 21 jun. 2018.

IFFAR **Campus São Borja**. Projeto Político de Curso Superior de Licenciatura em Matemática. 2015c. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/7646/7da1462c3cb86a9399b657294c1c4fc8> > . Acesso em: 21 jun. 2018.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LOPES, A. C. Currículo, Política, Cultura. In: SANTOS, L. L. C. P. et al. (Org.) **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, v. 1, p. 23-38, 2010.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16ª ed. Campinas/SP: Papyrus, 2012.

NÓVOA, A. Para o estudo sócio-histórico da gênese e desenvolvimento da profissão docente. **Teoria & Educação**, v. 4, p. 109-139, 1991.

PONTE, J. P. **Monográfico: TIC en la educación**. Septiembre - Diciembre 2000. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3993/1/00-Ponte%28TIC-rie24a03%29.PDF>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias curriculares**. 3 ed., reimp., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

SILVEIRA, D. S. **Redes de Conversação em uma Cultura Digital: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática no Ensino Superior**. Universidade Federal de Rio Grande, 2017. Tese.

# **OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: EXPLORANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA COM O USO DAS TIC**

Autores:

Tania Mara Silva Vigorito  
Vanda Leci Bueno Gautério

## **Introdução**

Este artigo é produto de reflexões teorizadas a partir do desenvolvimento e aplicação do Projeto de Ação na Escola (PAE), atividade proposta no curso de especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (TIC EDU) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), modalidade a distância. Assim sendo, este trabalho apresenta o relato e análise da experiência vivenciada com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina denominada Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática I.

As ações junto à turma tiveram por objetivo potencializar a discussão sobre Objetos de Aprendizagem (OA) e Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) com o intuito de conhecer, conversar e pensar coletivamente as possibilidades de utilizar ferramentas digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática na Educação Básica. Entende-se como Objeto de Aprendizagem (OA), a partir do conceito apresentado por Gallo e Pinto (2010) que define como sendo qualquer recurso utilizado com fins pedagógicos, seja ele digital ou não. Considera-se assim os livros, material concreto (ábaco, cuisenaire, material dourado...), quadro negro, mapas, fotografias e muitos outros, OA. Como Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) concordamos com Spinelli (2007) e Gallo e Pinto (2010) que o definem como um recurso virtual, de suporte multimídia e linguagem hipermídia, que pode ser reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação e simulação, evidenciando o aspecto lúdico.

A proposta para a realização da atividade junto aos docentes na formação inicial surgiu da experiência da pesquisadora com a formação de professores para uso de tecnologias digitais na educação, bem como a participação da mesma no grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG, espaço em que se

discute questões que envolvem a formação docente (inicial e continuada) para o uso de tecnologias em sala de aula, bem como desenvolve-se encontros de formação propriamente dita, num processo de aproximação entre teorias, recursos pedagógicos (digitais ou não) e práticas.

Acreditamos que a compreensão sobre o educar possa se reconfigurar a partir de uma concepção de que o agir é indissociável do pensar, a ação não se separa de seu sentido e de sua emoção e nem o pensamento da prática. Partimos do pressuposto que o professor na realização de suas atividades docentes desenvolve diferentes ações, elabora métodos e metodologias de aprendizagem com o intuito de alcançar algum objetivo. No entanto, cabe o seguinte questionamento: como o acadêmico em formação articula os conteúdos de Matemática com as tecnologias de maneira que esta produza sentidos à aprendizagem, promovendo o conhecimento necessário para a utilização de recursos digitais (ou não), integrando-os a metodologias de ensino e a outros recursos pedagógicos? Na concepção de Cunha e Zanchet (2010) a formação inicial prioriza basicamente os conhecimentos da matéria de ensino; no entanto, afirma que “o processo de inserção profissional dos professores não é uma responsabilidade individual dos mesmos, mas um desafio institucional das políticas públicas” (2010, p. 191).

Entendemos que paralelo a isso, há o desejo do professor em começo da docência de buscar minimizar as lacunas que sua formação possa ter deixado, em consonância com professores da Educação Superior implicado no desejo de fomentar ações que qualifiquem os saberes e fazeres na formação inicial.

Considerando que as ações junto à turma tiveram por objetivo potencializar a discussão sobre Objetos de Aprendizagem (OA) e Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) com o intuito de conhecer, conversar e pensar no coletivo as possibilidades de utilizar ferramentas digitais na aprendizagem de conteúdos da matemática na Educação Básica, este trabalho busca refletir sobre as interações com os professores de Matemática em formação inicial para o uso de OA e OVA, a partir de uma abordagem qualitativa de pesquisa.

Primeiramente apresentamos as teorias que fundamentaram a escrita deste, na sequência a metodologia adotada e posteriormente o relato do PAE, trazendo compreensões teorizadas com autores que balizaram a discussão e, por fim algumas considerações.

O estudo mostrou que os estudantes sentiram-se mais seguros para propor uma atividade integrando um OVA aos conceitos matemáticos ao articular saberes associados ao modo como aprenderam na Educação Básica. Emergiu o uso concomitante de OA e de OVA para contextualização e construção dos conceitos. Os

recursos digitais aplicados à educação, de um modo geral, ainda representam um desafio que precisa ser discutido, experimentado para ser vencido.

## **O ensino da Matemática com o apoio das TIC**

Entendemos que Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) configuram a sociedade na contemporaneidade e, do ponto de vista relacional e da comunicação, tem promovido mudanças estruturais e comportamentais que influenciam os meios educacionais, assim como os segmentos sociais, culturais e econômicos. A educação cada vez mais se depara com novos desafios diante da presença e do crescimento cada dia maior na utilização das tecnologias digitais em todos os segmentos sociais, inclusive na escola.

Já afirmava Prensky (2001) que nossos alunos mudaram e não foi apenas o estilo de vestir e falar; para o autor ocorreram mudanças que não há volta: a chegada e rápida difusão das tecnologias digitais. E o resultado disso é que “os alunos de hoje pensam e processam as informações bem diferentes das gerações anteriores. Estas diferenças vão mais longe e mais intensamente do que muitos educadores suspeitam ou percebem” (PRENSKY, 2001, p. 1).

Assim sendo, as tecnologias digitais potencializam a interatividade que, para muitos têm sido incorporadas naturalmente pelas suas ações cotidianas; para outros, pela necessidade de fazer uso delas. O autor denomina essas duas características divergentes entre si de nativos digitais e imigrantes digitais. O conceito de nativos digitais e imigrantes digitais apresenta uma complexidade maior que vai além da visão operacional dos sujeitos representados. Pensar sobre a formação cognitiva dos jovens de hoje implica em reconhecer que esta geração em sua maioria nasceu e cresceu em meio a tecnologias.

[...] Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão) (PRENSKI, 2001, p. 1).

Para o autor o contato com diferentes recursos desenvolve a habilidade de articular e processar informações de modo integrado. Essa seria, possivelmente, a característica principal dessa comunidade. A sociedade muda na medida em que se apropriam e modificam, pela ação. Diante de tais mudanças, manter uma perspectiva de ensino pautada na linearidade educacional não sustenta mais as demandas de sujeitos aprendentes, visto que estes se transformam na medida em que fazem uso das

tecnologias, criando conexões como cotidiano (MORAN, 2000). Nesse processo de organização e reorganização da sociedade na era digital o acesso à tecnologia e a capacidade de desenvolvimento tecnológico determina a riqueza de um país, a que Kohn e Moraes (2007) conceituam como “um simbolismo da tecnologia”, considerado um “bem maior, a ser perseguido e incorporado em novas práticas sociais” (KOHN e MORAES, 2007, p. 2). Segundo os autores, as transformações por que passa a sociedade está diretamente atrelada à evolução tecnológica e, a convergência de diferentes recursos estimula com maior ou menor intensidade as relações e interações entre os meios de comunicação e informação e a produção de conhecimentos.

Assim sendo, temos uma sociedade em constante mudança diante dos avanços tecnológicos, por um lado e, paralelo a isso, temos o emergente redimensionamento do papel docente que, na atual perspectiva educacional tende a ser mediador na construção e produção do conhecimento (BELLONI, 2009). Segundo a autora,

É preciso valorizar o mundo real dos sujeitos, considerá-los como protagonistas de sua história e não como "receptores" de mensagens e consumidores de produtos culturais. É preciso retomar a velha fórmula: abandonar o conceito "do que a televisão faz às crianças" e substituí-lo pelo conceito "do que as crianças fazem com a televisão" (BELLONI, 2009, p. 21).

Esse cenário representa um desafio tanto para educadores quanto educandos e torna-se emergente a apropriação efetiva de conhecimentos tecnológicos não apenas como procedimentos técnicos, mas que possibilitem a discussão e a reflexão dos saberes em construção, num movimento contínuo de conhecimento e autoconhecimento sobre o que se ensina e se aprende. Diante disso, as condutas que movem as relações aluno-professor são fundamentais para que se possa pensar numa transformação na educação que rompa com a transmissão de informações e a instrumentalização do conhecimento (VALENTE, 1999), que perceba as tecnologias da informação e comunicação como instrumento capaz de provocar o planejamento e a organização do ensino (ZAMPERETTI, 2012).

Lorenzato (2012) sustenta que a mediação do professor é fundamental para que a aprendizagem dos alunos seja significativa. Isso implica não somente em acesso a laboratórios informatizados e a outros recursos tecnológicos, mas principalmente ao uso que o professor faz dos meios que dispõe para potencializar o aprender. Na formação inicial, o ensino e aprendizagem pautados em diferentes materiais didáticos-metodológicos e recursos tecnológicos representa um diferencial que poderá refletir positivamente no planejamento e execução das aulas (LORENZATO, 2012). Isto se aplica a todas as áreas do conhecimento; neste artigo especificamente abordaremos na Educação Matemática.

Pesquisas em Educação, principalmente em Educação Matemática, (BICUDO, 1999; D'AMBRÓSIO, 2007) tem sido um crescente, o que contribui significativamente para o conhecimento dos processos que envolvem a construção de significados e conceitos, métodos de aprendizado e procedimentos de ensino. Isso é importante, pois acreditamos que poderá refletir nos espaços escolares, no sentido de produzir reformulações curriculares e promover novos olhares para os saberes pedagógicos. A sociedade que hora se constitui - "uma sociedade aprendente" (GALLO; PINTO, 2010, p. 1) - requer que a aprendizagem trilhe caminhos que articule saberes tanto presencial quanto a distância de modo contínuo. Nesse ínterim a escola representa um espaço importante por que, "é um dos espaços privilegiados de elaboração de práticas e de projetos de conhecimento, de intervenção social e de vida." (GALLO; PINTO, 2010, p. 1)

É nesse contexto, pensando nas perspectivas de uma sociedade aprendente, que podemos problematizar o que se espera do professor em formação inicial para o desempenho de uma prática que auxilie numa aprendizagem "de forma mais integral, humana, afetiva e ética, integrando o individual e o social, nos diversos ritmos, métodos e tecnologias, a fim de construir cidadãos plenos em todas as dimensões" (GALLO; PINTO, 2010, p.01). Entendemos que métodos e tecnologias requerem do professor o desenvolvimento habilidades de modo que saiba articular metodologia adequada a determinada tecnologia a fim de produzir saberes pertinentes à construção de conhecimento.

Para Pimenta (1997) os saberes docentes constroem-se a partir de suas atividades cotidianas, de sua visão de mundo, dos valores que o constitui, assim como das relações e redes de conversações que estabelece com outros professores. O autor afirma que "Os profissionais da educação, em contato com os saberes sobre a educação e sobre a pedagogia, podem encontrar instrumentos para se interrogarem e alimentarem suas práticas, confrontando-os. É aí que se produzem saberes pedagógicos, na ação" (PIMENTA, 1997, p.10). Dessa forma, a construção da identidade do professor perpassa pelo saber da experiência, que está estritamente ligada à sua vivência, enquanto aluno, e à percepção que tem daqueles educadores que foram significativos (ou não) em sua vida; perpassa também pelo saber do conhecimento, que é aquele produzido nos cursos de licenciatura e de formação continuada, e ainda o saber pedagógico que implica em o que fazer com aquilo que se sabe.

Estudos (MISKULIN, 2012; LORENZATO, 2012; SCHEFFER, 2012) destacam a relevância de inserirmos as TIC na Educação Matemática, uma vez que ultrapassamos a perspectiva de tecnologia voltada para o uso apenas como mais um recurso, esta é

fundamental na construção, geração e disseminação do conhecimento. Assim, nossas aulas devem estar em consonância com a realidade em que o aluno está inserido.

Os conhecimentos encontrados nas disciplinas curriculares devem ser adequados para proporcionar ao cidadão uma formação crítica e isto não pode ser diferente em matemática. “Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade.” (D’AMBRÓSIO, 2007, p. 80). No âmbito escolar, percebe-se uma diversidade de interesses e conhecimentos potencializados pelo acesso aos meios tecnológicos e, a educação de hoje, exige uma apreciação do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia; a Matemática neste cenário precisa avançar e buscar produzir modelos para descrever ou ajudar a compreender fenômenos nas diversas áreas do saber. Uma sociedade que passa por constantes mudanças requer de nós professores habilidades de transformação/adaptação (D’AMBRÓSIO, 2007).

O consenso entre a prática e a teoria na formação inicial de professores é emergente para a promoção de um diálogo reflexivo e, compreender essas práticas é fundamental no sentido de trazer para a discussão novas perspectivas de educação diante dos avanços que as tecnologias digitais alavancam e que os alunos se apropriam tão naturalmente. Por este viés, a pesquisa consistiu em uma abordagem qualitativa, a partir da perspectiva de Minayo (1994) quando afirma que esta metodologia “responde a questões muito particulares” e “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações” (MINAYO, 1994, p. 21-22).

A fim de sistematizar, elaborou-se o quadro a seguir (Quadro 1), apresentando as atividades realizadas em cada um dos encontros. Observa-se que, anterior ao primeiro encontro, foi disponibilizado no ambiente virtual da disciplina os textos que promoveram a roda de conversa.

Quadro 1 – Atividades realizadas com os acadêmicos da Licenciatura em Matemática

Oficinas	Atividade
1º encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação dos objetivos para o encontro;</li> <li>-Discussão sobre os conceitos de OA e OVA mediada pelos textos disponibilizados, utilizando como recurso o <i>Prezi</i> para dinamizar a oficina;</li> <li>- Apresentação dos OVAS Geogebra, LibreOffice Calc, Sweet Home 3D e De lá pra cá;</li> <li>- Exploração dos OVA acima mencionados e conversa sobre as potencialidades de cada um deles;</li> </ul> <p><b>Atividade extraclasse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação do fórum de discussão interagindo à seguinte questão: A partir das ideias dos autores apresentados e dos estudos realizados nesta oficina, quais as possibilidades e limites para o uso dos OVAs nas aulas de Matemática?</li> </ul>

	- Pesquisa sobre outros OVA que pudessem compor o planejamento de algumas aulas.
2º encontro	- Discussão sobre as pesquisas feitas; - formação de grupos por temas afins; - elaboração de uma sequência didática utilizando como recursos OVA; - Roda de conversa para o fechamento das atividades

Participaram da oficina, doze acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, segundo semestre, na disciplina denominada Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática I. Os dados para análise e discussão foram coletados a partir do levantamento do registro feito no fórum de discussão da referida disciplina. Ao investigar a formação inicial dos professores para uso de OVA nas aulas de matemática, proporcionou-se uma proximidade maior tanto com os conceitos matemáticos quanto com os sujeitos participantes e os saberes inerentes a cada um. Entendermos como uma oportunidade significativa de vivenciar um trabalho cooperativo (MATURANA, 2001), entrelaçando vivências aos conhecimentos que cada um trazia consigo, pois “Se não há uma convivência em cooperação na criação, isso não pode acontecer na história. Então, nós pertencemos a uma linhagem na qual se conserva o viver em grupos pequenos em interações recorrentes, na sensualidade” (MATURANA, 2001, p. 93).

### **O relato e as reflexões teorizadas da experiência: uma das muitas leituras possíveis sobre uma realidade instaurada**

A multiplicidade de espaços e campos de ação e interação que hora se apresenta no campo pedagógico impulsiona a necessidade de reflexões aprofundadas que busquem, não apenas compreender o sujeito moderno que vem se constituindo e se transformando tão rapidamente quanto os avanços tecnológicos, mas também que possibilite conhecer e problematizar as tecnologias digitais na própria ação de utilizar. A Educação Matemática, assim como as demais áreas do conhecimento, vem ganhando espaço e sendo impulsionada a produzir modelos que auxiliem a compreender fatos e fenômenos do dia a dia, permeadas pelas tecnologias (TOMAZ; DAVID, 2013).

É preciso salientar que as ações e interações que se entrelaçaram no recorte desta pesquisa representam uma releitura de um fato a partir do olhar do pesquisador num determinado tempo e espaço, sobre determinado grupo social. Assim sendo, a escrita não é real, mas sim uma das muitas leituras possíveis sobre uma realidade instaurada (CUNHA, 2004).

As oficinas ocorreram na FURG, na turma de graduandos do segundo semestre do curso de licenciatura em Matemática, na disciplina de Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática I. A proposta surgiu a partir da participação da pesquisadora junto ao EaD-Tec que tem por objetivo fomentar estudos e discussões sobre tecnologias digitais e metodologias educativas que emergem na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Matemática, produzindo conhecimentos pautados na Ecologia Digital, com o propósito de compreender a complexidade das relações que se estabelecem, sustentado pela cooperação e convivência.

Assim, todo o processo, desde a elaboração e desenvolvimento das atividades, foi uma ação coletiva que envolveu as professoras da disciplina e uma bolsista da pedagogia. Paralelo a isso, os estudantes participantes das oficinas eram permeados pela dinâmica do trabalho cooperativo, daí a escolha por investigar junto a esse grupo de futuros docentes.

Foram realizadas duas oficinas de quatro horas cada uma, no laboratório de informática na FURG, totalizando oito horas de atividades. Utilizamos o *Prezi*<sup>8</sup> como recurso para dinamizar o conteúdo das oficinas e conversar sobre os conceitos e possibilidades de utilizar OVA na Educação Básica. Previamente as professoras disponibilizaram os textos<sup>9</sup> (ANTONIO JUNIOR, BARROS, 2005; GALO, PINTO, 2010; SPINELLI, 2007; FLÔRES, TAROUCO, 2008) para leitura e discussão no fórum disponível aos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem da plataforma *Moodle*<sup>10</sup>.

Na primeira oficina discutimos o conceito de OA e OVA com base nos textos previamente disponibilizados. Entende-se que compreender os fundamentos que originaram tais conceitos permite que o professor, em formação inicial, construa conhecimentos não somente atribuindo sentidos à aprendizagem e a metodologias de ensino, mas também compreendendo quando se trata de OA e/ou OVA e,

---

<sup>8</sup> Prezi é um *software* para a elaboração de apresentação on-line e não linear.

<sup>9</sup> ANTONIO JÚNIOR, W.; BARROS, D. M. V. **Objetos de Aprendizagem Virtuais**: material didático para a educação básica. XII Congresso Internacional de educação a Distância. Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/006tcc1.pdf>>; FLÔRES, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. Diferentes tipos de objetos para dar suporte a aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. V. 6 Nº 1, Julho, 2008. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14513/8438>; GALLO, P.; PINTO, M. G. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**- ano 2- número 1-Julho 2010. Disponível em: <<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art2-vol2-julho2010.pdf>>; SPINELLI, W. **Os objetos virtuais de aprendizagem**: ação, criação e conhecimento, 2007. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/comousar/textoscomplementares/texto1modulo5.pdf>.

<sup>10</sup> O Moodle é um espaço de interação pedagógica, utilizado pela Universidade.

principalmente, de que maneira poderá utilizá-los, analisando a possibilidade de integrá-los a outros recursos pedagógicos ou não.

Já argumentava Larrosa (2002) sobre o poder que as palavras têm em produzir sentidos àquilo que somos e fazemos. Para o autor,

[...] fazemos coisas com as palavras e, também, [...] as palavras fazem coisas conosco. As palavras determinam nosso pensamento porque não pensamos com pensamentos, mas com palavras, não pensamos a partir de uma suposta genialidade ou inteligência, mas a partir de nossas palavras (LARROSA, 2002, p. 21).

É neste contexto que podemos afirmar que voltar o olhar para as relações potencializadas pela experiência poderá ser uma dinâmica enriquecedora na medida em que emerge nossas compreensões sobre tecnologias digitais e os sentidos que estão sendo atribuídos como "prática reflexiva, como experiência dotada de sentido" (LARROSA, 2002 p. 21) nos espaços de formação através do viver com outros sujeitos na aceitação do outro na convivência (MATURANA, 2001).

O perfil do grupo de futuros docentes era, em sua maioria, de nativos digitais e, zapear pela rede são habilidades naturalmente constituídas. No entanto, considerando o contexto a que nos propusemos, "dialogar com esses aparatos, só é possível quando da posse das ferramentas e do conhecimento para manipulá-los e essa interação é o elemento mais importante da Geração Digital (BORTOLAZZO, 2012, p. 10).

Percebemos que a intencionalidade de uso de recursos tecnológicos digitais inicialmente se apresenta mais atrelado à preocupação com conteúdos matemáticos propriamente ditos. Para os professores, os saberes estão condicionados à postura do aprendiz e, por esta perspectiva podemos afirmar que a aprendizagem é percebida como condição externa ao sujeito, conforme os fragmentos abaixo, retirados do fórum de discussão:

*Acredito que muitos tem dificuldade na matemática pois passam sem saber o conteúdo e então o professor da serie seguinte mostra conteúdos que são extensão da serie anterior, e este aluno não sabendo a base necessária, não compreende nada o que esta sendo abordado, enquanto não pararem de pensar em números e estatísticas e se preocuparem com qualidade, isso não terá como se resolver (Acadêmico 3).*

*Seremos bons professores de matemática no momento em que vencermos barreiras culturais de que essa ciência não é para todos e que apenas alguns conseguem realmente aprender seus conteúdos (Acadêmico 2).*

Encontramos em Cunha e Zanchet (2010) que essa condição inicial é resultado daquilo que constitui o sujeito ao longo de suas experiências educacionais. O que se vivenciou na formação privilegiava os saberes do conteúdo e, enquanto educadores

esse modelo ainda é presente na nossa formação, é o caminho inicial para os fazeres docentes. Assim, "as propostas de formação inicial vivem uma permanente tensão entre os pólos da teoria e da prática e do ensino e da pesquisa" (CUNHA, ZANCHET, 2010, p. 191). Apropriarem-se dos conceitos sobre OA e OVA, associado à discussão em sala de aula entre o grande grupo estimulou-os a problematizar os fazeres docentes, conforme fragmento a seguir:

*Os objetos virtuais de aprendizagem podem desempenhar um importante papel nisso desde que entendamos que tais objetos têm potenciais e limites que devem ser levados em conta na hora de escolhê-los. É importante ressaltar que na oficina foi pontual a fala da professora sobre conhecermos nossos alunos antes de decidirmos por um objeto virtual de aprendizagem (Acadêmico 9).*

Num segundo momento, ainda na primeira oficina, voltamos o conversar para os conteúdos matemáticos que devem ser abordados na escola e as possibilidades de agregá-los ou não ferramentas digitais na aprendizagem.

Entendemos que os recursos tecnológicos por si só não transformam o mundo, são insuficientes. Sem a devida interação pedagógica e metodologia adequada, possivelmente não trará contribuições que atenda as demandas de cada professor assim como a de seus estudantes, considerando que "A tecnologia altera comportamentos, transforma maneiras de pensar, sentir e agir, impondo outra cultura" (GAUTÉRIO, 2014, p. 89).

Emergiu no conversar situações reais de sala de aula e os anseios dos alunos na expectativa pelas práticas que prevê 400 (quatrocentas) horas de atividades como componente curricular, vivenciadas ao longo da formação inicial de professores no País (BRASIL, Parecer CNE-CP nº 2/2015) e ainda os estágios na escola.

*[...] muitos tem dificuldade na matemática pois passam sem saber o conteúdo" é a realidade do ensino da matemática nas escolas, principalmente nas escolas públicas. É bem notória essa problemática nas mídias de notícias (Acadêmico 5).*

A preocupação com fazeres pedagógicos inovadores, com aulas mais atrativas e próximas da realidade foi constante:

*Diante de tanta dificuldade que a maioria das pessoas tem com a matemática é realmente necessário acreditar na possibilidade de tornar essa disciplina mais significativa, encantadora e mais sedutora (Acadêmico 8).*

*Vejo nos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) uma grande possibilidade de atualização do ensino de matemática. Simpatizo muito com a ideia de "aprender fazendo", da experimentação. Através dos OVAs existe a possibilidade de se*

*alcançar uma maior integração entre o aprendizado de matemática e outras áreas do saber (Acadêmico 10).*

Os acadêmicos em formação têm que estar conscientes de que a tecnologia tem que mudar o comportamento das pessoas e não apenas o fazer. Só é eficaz se promover mudanças no comportamento. Os OVA, como ferramenta de apoio a atividades de ensino, possibilita que o professor construa planejamentos com atividades pedagógicas dinâmicas, explorando conceitos e conteúdos matemáticos contextualizados, estimulando o estudante a testar diferentes caminhos, criar novas relações, relacionar conceitos e resolver problemas, através de brincadeiras ou jogos (GALLO, PINTO, 2010). A partir daí discutiu-se a importância do planejamento adequado, critérios de escolhas dos OVA e uma mediação pedagógica para que as aprendizagens possam ser significativas e para além do uso de tecnologias digitais.

Realizamos o fechamento da oficina com atividades de pesquisa e exploração dos OVA “GeoGebra<sup>11</sup>”, “LibreOffice Calc<sup>12</sup>”, “Daqui pra lá de lá pra cá<sup>13</sup>” e “Sweet Home 3D<sup>14</sup>”, para o ensino de matemática a fim de fomentar as discussões sobre as possibilidades de uso em aula, integrados aos conteúdos matemáticos e a outros recursos pedagógicos não digitais. Explanamos, rapidamente, o que abordaríamos na próxima oficina e propusemos como tarefa extraclasse a pesquisa de OVA que pudesse compor o planejamento de algumas aulas – práticas curriculares<sup>15</sup> na escola.

Emergiu das pesquisas feitas pelos acadêmicos, propostas de atividades que integravam OA, como o material concreto, aos OVA como recurso complementar à compreensão de conceitos matemáticos. Entendemos como OA os livros, o material concreto (ábaco, cuisenaire, material dourado...), o quadro negro, os mapas, as fotografias e muitos outros recursos tecnológicos não digitais. Como OVA, concordamos com Spinelli (2007) e Gallo e Pinto (2010) que o definem como um recurso virtual, de suporte multimídia e linguagem hipermídia, que pode ser explorado de diferentes formas e em diferentes momentos, com o objetivo de apoiar e favorecer a aprendizagem, a partir de atividade interativa, de animação e simulação, mantendo aspecto lúdico.

---

<sup>11</sup> Um programa capaz de realizar cálculos de álgebra / geometria e que possibilita a construção de gráficos. Disponível em <https://www.geogebra.org/?lang=pt>. Acesso 12 jun 2018.

<sup>12</sup> Calc é um programa de planilhas que compõe o LibreOffice. Disponível em <https://pt-br.libreoffice.org/descubra/calc/>. Acesso em 12 jun 2018.

<sup>13</sup> Um jogo disponível no site da revista Nova Escola para os alunos colocar em prática conhecimentos geométricos de orientação espacial. Disponível em <https://novaescola.org.br/arquivo/jogos/daqui-para-la/>. Acesso em 8 jun 2018.

<sup>14</sup> Uma aplicação de *design* interior que ajuda você colocar suas mobílias em sua casa em um plano 2D, com uma visualização em 3D. Disponível em <http://www.sweethome3d.com/pt/>. Acesso em 23 jun 2018.

<sup>15</sup> Conforme o Parecer CNE-CP nº 2/2015I os discentes de licenciatura precisam cumprir 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular.

Lorenzato (2012) destaca que o material didático (o qual denominamos OA) é um eficiente recurso para os estudantes, visto que alguns apresentam dificuldades de compreender os conceitos visualizando a tela do computador, no plano, mesmo que tenhamos a percepção de tridimensionalidade. Sendo assim, o autor defende o uso concomitante do material didático e softwares (que entendemos como OVA) em que, um é complemento do outro.

Na segunda oficina, a partir das pesquisas realizadas no encontro anterior e na tarefa extraclasse, propusemos, em grupos de dois e três alunos cujos temas de prática na escola eram afins, o planejamento de uma Unidade de Aprendizagem (MORAES, GALIAZZI, 2007), ou seja, elaborar uma sequência didática flexível, que possibilitasse a reconstrução do conhecimento dos educandos, considerando seus interesses, desejos e necessidades, e agregasse a utilização de OA e OVA a conteúdos matemáticos desenvolvidos na Educação Básica, para integrar seus estágios. A proposta de trabalhar alguns conceitos matemáticos mediatizado pelos OVA, aproxima-se dos princípios a que se propõe o estágio e que está para além de uma atividade prática instrumental (PIMENTA, LIMA, 2005). Podemos afirmar que o estágio é o momento em que o futuro professor vivencia todos os processos de construção e produção de saberes. Ele articula uma experiência única, singular e ao mesmo tempo coletiva à elaboração das tarefas de estágio.

Esse conhecimento envolve o estudo, a análise, a problematização, a reflexão e a proposição de soluções às situações de ensinar e aprender. Envolve também experimentar situações de ensinar, aprender a elaborar, executar e avaliar projetos de ensino não apenas nas salas de aula, mas também nos diferentes espaços da escola (PIMENTA; LIMA, 2005, p. 20).

Spinelli (2007) observa a importância de integrar diferentes recursos na construção de conhecimento; para o autor "Quanto maior for a quantidade e a qualidade das relações construídas, mais efetiva será a compreensão para a formação do conceito" (SPINELLI, 2007, p. 5).

Na discussão o grupo colocou que o software Geogebra, apresentava uma interface dinâmica e de fácil manuseio para explorar algumas ferramentas na construção de retas, triângulos, entre outros, a fim de trabalhar conceitos básicos necessários para a formação de conhecimentos geométricos. Ao serem questionados sobre a relevância das atividades responderam que "*Os alunos precisam compreender que o conhecimento geométrico nos ajuda a realizar a leitura e a representação da realidade*" (Acadêmico 13). Eves (1997), corrobora ao colocar que a geometria originou das necessidades da sociedade, quando foi preciso delimitar as terras que começam o traçado de desenho de formas, fórmulas, cálculo de medidas de comprimento de área, volume, entre outros, foi nessa época que se desenvolveu a noção de figuras

geométricas planas. As noções de paralelismo e perpendicularidade, segundo Eves (1997) teriam sido sugeridas pela construção de muros e moradias. O resgate da história da Geometria fornece ao professor argumentos sobre a importância da mesma na construção do conhecimento matemático, identificando as possíveis conexões entre a geometria e outros ramos da matemática. Encontramos em Spinelli (2007) a afirmativa que sustenta essa percepção:

Um objeto virtual de aprendizagem não é apenas a simulação de um experimento real. É bem mais que isso. É uma situação, uma história, na qual o aluno percorre etapas, ou navega, como se costuma dizer, envolvido por um contexto que exige a compreensão de determinados conceitos científicos. (SPINELLI, 2007, p. 8).

O Geogebra é um OVA que tem como principal objetivo dinamizar o estudo da geometria, pois facilita a investigação e, conseqüentemente, o aprendizado de diversos conceitos matemáticos, em diferentes níveis. Segundo Fainguelernt (1999), como educadores precisamos estar atentos para desenvolver uma educação visual adequada a fim de analisarmos diferentes representações que possam surgir na solução de uma mesma proposta.

Os OVA são ferramentas que contemplam as ideias de Fainguelernt (1999) que, ao mencionar o ensino de geometria destaca que este não deve ser desenvolvido através de técnicas de memorização ou operações, ou ainda baseado em processos de formalização com alto nível de rigor, abstração e generalização. Enquanto humanos, precisamos visualizar para desenvolver habilidades como perceber, representar, transformar, (re)descobrir e refletir sobre as informações e experiências. Como processos mentais podem, e devem ser transferidos, para servir de subsídios a resolução de outras situações-problemas da matemática ou de outras áreas do conhecimento. Acreditamos que, aos poucos, os estudantes irão aprimorar e aprofundar os conceitos até atingir o formalismo (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Para fazer o encerramento das oficinas realizamos uma roda de conversa com os alunos, momento em que surgiram novas compreensões em relação aos textos iniciais. Encontramos em Maturana (2002, p. 19) que “o peculiar do humano não está na manipulação, mas na linguagem e no seu entrelaçamento com o emocional”. Ao propormos e desenvolvermos a atividade com os acadêmicos numa perspectiva de um trabalho coletivo pela constituição do grupo (docentes e discentes) potencializou-se um ambiente de conversação que se movimentou pelo desejo de estar no entrelaçamento de ações e relações (MATURANA, 2001).

## **Considerações finais**

A realização deste foi uma atividade enriquecedora, pois nos possibilitou uma convivência harmoniosa e cooperativa desde a elaboração da oficina, convergindo saberes tanto da Educação Matemática, quanto de tecnologias digitais educacionais. Emergiram à construção desses saberes conceitos e reflexões produzidas durante a realização do curso TIC-Edu que permitiu ampliar nossa percepção para o uso das TIC aplicadas ao ensino da Matemática. Estamos em contato as com tecnologias digitais, sobretudo no que tange a espaços educacionais; entretanto é preciso salientar que, quanto à apropriação da tecnologia, ainda encontramos lacunas entre o que sabemos e como fazemos.

À medida que nos desenvolvemos como integrantes de uma cultura, de uma comunidade social, crescemos com as trocas, com as crenças e concepções do grupo e, nessa relação consensual participamos da sua contínua transformação (MATURANA, 2005). O professor precisa sentir-se motivado a estar na troca de ideias e, da mesma forma com os alunos para que, no diálogo, se construa um saber legitimado que favoreça não apenas a formação dos futuros docentes, mas principalmente que tenha reflexos significativos na construção do conhecimento de todos os partícipes do trabalho realizado. As tecnologias digitais na educação são recursos inovadores, mas por si só não produzem o conhecimento necessário para atender a demanda de uma sociedade cada dia mais virtualizada.

O estudo apontou que os licenciandos mostraram-se mais seguros articulando saberes associados ao modo como aprenderam na Educação Básica e, a partir daí ampliando para outras complexidades como o uso de OVA e OA. Assim, surge nas propostas de atividades para trabalhar algum conceito matemático, o uso concomitante de OA agregado ao OVA para a construção desses conceitos. Os recursos digitais aplicados à educação, de um modo geral, ainda representam um desafio que precisa ser discutido, experimentado para ser vencido. Para Marques (2002), o sentido da Ciência não está em poder melhor utilizá-la, mas no fazer mais perguntas, de acompanhar o desenvolvimento das Ciências, não de maneira mecânica, mas como modos de estabelecer práticas pedagógicas recorrentes e reconstrutivas.

## **Referências**

- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia educação**. 3ª ed. Rev. Campinas: SP. Autores Associados, 2009. 102p.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. O Ensino de Matemática e a Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 12, n.13, p. 1-11, 1999. Disponível em:

<<http://www.mariabicudo.com.br/cap%C3%ADtulos-de-livros.php>> Acesso em 28 jun. 2018 às 14:30.

BORTOLAZZO, Sandro Faccin. Nascidos na era digital: outros sujeitos, outra geração XVI ENDIPE - **Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** - UNICAMP – Campinas: 2012. Disponível em:

<[http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/2119b.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2119b.pdf)> Acesso em 12 mar. 2018 às 21:00.

BRASIL, **Parecer CNE-CP nº 2/2015**. Disponível em

<<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2016/37541-cne-seminario-formacao-professores-2016-apresentacao-06-marcia-gurgel-pdf/file>> Acesso em jun. 2018, às 8:00.

CUNHA, Maria Isabel da; ZANCHET, Beatriz Maria Boéssio Atrib. A problemática dos professores iniciantes: tendência e prática investigativa no espaço universitário. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 189-197, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/6999>> Acesso em 02 jul. 2018, às 19:00.

CUNHA, Maria Isabel da. Inovações pedagógicas e a reconfiguração de saberes no ensinar e no aprender na universidade. **VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais**. Coimbra, 2004. Disponível em:

<<https://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/MArialsabelCunha.pdf>> Acesso em 03 jul. 2018, às 14:00.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 15ed. Campinas: Papirus, 2007.

ECHEVERRÍA, María Del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan Ignacio (org); ECHEVERRÍA...[et al.]. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

EVES, Howard. **Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula**. Geometria Tradução Higino H Domingues. São Paulo, Atual, 1997.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GALLO, Patrícia; PINTO, Maria das Graças. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 2. Vol. 2, 2010. Disponível em < <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art2-vol2-julho2010.pdf>> Acesso em 04 jun. 2018 às 9:30.

GAUTÉRIO, Vanda Leci Bueno. **O aprender em ambientes de aprendizagem configurando uma cultura escolar**. 2014. 136f. Tese (Doutorado em Educação em

Ciências: Química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. Disponível em: < [www.argo.furg.br/bdtd/0000010458.pdf](http://www.argo.furg.br/bdtd/0000010458.pdf)> Acesso em 29 jun. 2018 às 16:30.

KOHN, Karen. MORAES, Claudia Herte. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital. **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Santos, 2007. Disponível em <<http://www.uab.furg.br/course/view.php?id=1296>> Acesso em 29 mai. 2018 às 17:00.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. N. 19, Jan/fev/mar/abr., 2002. p. 20-28. Disponível em: <[http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19\\_04\\_JORGE\\_LARROSA\\_BO NDIA.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19_04_JORGE_LARROSA_BO NDIA.pdf)> Acesso em 01 jul. 2018.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino matemática na formação de professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MARQUES, Mario Osorio. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Unijuí, 2002.

MATURANA, Humberto R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

MATURA, Humberto R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Minayo, Maria Cecília de Souza (Org.) Deslandes, Suely Ferreira; Cruz, Otávio; Gomes, Romeu. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs. In: **O laboratório de ensino matemática na formação de professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MORAN, José Manuel. Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias. **Revista Interações**, São Paulo, v. 5, nº 09. p. 57-72, jan./jun. 2000. Artigo disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>> Acesso em 31 mai. 2018 às 20:30.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Revista Nuances: estudos sobre Educação**. Vol. III, set. 1997. Disponível em: < <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/index>> Acesso em 18 jun. 2018 às 16:00.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis** -Volume 3, Números 3 e 4, pp.5-24, 2005/2006. Disponível em:<<https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/viewFile/10542/7012>> Acesso em 01 jul. 2018 às 22:00.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. De On the Horizon NCB University Press, Vol. 9 No. 5, out. 2001. Disponível em <<http://www.uab.furg.br/course/view.php?id=1296>> Acesso em 18 jun. 2018 às 17:00.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico**. In: O laboratório de ensino matemática na formação de professores. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SPINELLI, Walter. **Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento**. Material didático. 2007. Disponível em: <[rived.mec.gov.br/comousar/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf](http://rived.mec.gov.br/comousar/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf)> Acesso em 03 jul. 2018 às 21:00.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Org. Campinas, SP: UNICAMP/NIED. 1999.

ZAMPERETTI, Maristani Polidori. Tecnologia, mídias e formação docente – aprendizagens ao longo da vida. in: **Tecnologia, cultura e formação na Educação a Distância** : o potencial reflexivo da/na formação de professores / Rita de Cássia Grecco dos Santos (Org). Ângela Balzano Neves et al.– Rio Grande: Ed. Universidade Federal do Rio Grande, 2012. Livro Digital. Disponível em: <<http://www.sead.furg.br/images/cadernos/pdf/caderno-7.pdf>> Acesso em 08 dez. 2017 às 21:30.

# PROJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS: UMA METODOLOGIA INVENTIVA PARA A EDUCAÇÃO NA CULTURA HÍBRIDA E MULTIMODAL<sup>16</sup>

Autora:  
Eliane Schlemmer

## Introdução

O sistema educacional é constituído por diferentes culturas, entre elas a cultura da instituição escola/universidade, a cultura da formação de professores e, ainda as culturas dos diferentes sujeitos que a integram. Esse sistema escola/universidade está imbricado num determinado sistema de sociedade, mas de que sociedade estamos falando? Como o sistema escola/universidade conversa com o sistema sociedade? É nesse sistema escola/universidade, que trabalha com desenvolvimento humano, que temos a possibilidade, tanto reproduzir essa sociedade como trabalhar no sentido da mudança e isso está em grande parte, relacionado com o ethos desse sistema.

Esse mesmo sistema escola/universidade está inserido numa política educacional e, reproduz e/ou desenvolve estruturas e formas de funcionamento, com suas organizações curriculares, metodologias e práticas pedagógicas, representado concepções e valores sócio-culturais.

Esses valores sócio-culturais estão sendo alterados significativamente no contexto de uma sociedade em rede (CASTELLS, 1999), interligada, conectada, permeada pela presença contínua e constante de tecnologias de toda a natureza. No entanto, no âmbito do sistema escola/universidade, ainda se percebe uma dificuldade em realizar mudanças que sejam significativas para os atuais sujeitos da aprendizagem e que possam ser percebidas pela sociedade. Todo esse movimento, nos instiga a pensar numa epistemologia reticular, conectiva e atópica (DI FELICE, 2009, 2012), e tem inspirado algumas construções técnico-teóricas-metodológicas, desenvolvidas nas pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa Educação Digital – GPe-dU UNISINOS/CNPq, vinculado a Linha de Pesquisa Educação, Desenvolvimento e

---

<sup>16</sup> Texto originalmente publicado em: MOMENTO – Diálogos em Educação, v. 27, p. 41-69, 2018.

## **Contexto**

O presente artigo se contextualiza nos resultados evidenciados em Schlemmer (2013, 2016, 2017) os quais possibilitam propor o desenho da metodologia de “Projetos de Aprendizagem Gamificados”, o qual tem origem na metodologia de Projetos de Aprendizagem, proposta por Fagundes, Maçada e Sato (1999); na metodologia de Projetos de Aprendizagem baseado em Problemas, adaptada para o ensino superior por Schlemmer (2001, 2002), Trein e Schlemmer (2009); no método cartográfico de pesquisa-intervenção, adaptado enquanto prática pedagógica por Schlemmer & Lopes (2012, 2016), Schlemmer (2014), Schlemmer, Chagas, Schuster (2015) e, no conceito e elementos de gamificação propostos por Schlemmer (2014, 2015, 2016).

A metodologia “Projetos de Aprendizagem Gamificados” tem sido desenvolvida com doutorandos, mestrandos, graduandos, professores e estudantes da Educação Básica, em municípios do estado do Rio Grande do Sul, na perspectiva da ampliação dos espaços de aprendizagem para a Cidade constituindo, dessa forma, espaços de convivência (MATURANA, 2002) híbridos, multimodais, pervasivos e ubíquos (SCHLEMMER 2015, 2016), a partir de uma proposta que inclui o desenvolvimento de games & processos gamificados, considerando a abordagem proposta pelo movimento “Games for Change”. Nesse processo, por meio dos movimentos da cartografia, os sujeitos da aprendizagem realizam a leitura de seu cotidiano, o que inclui os espaços geográficos nos quais se movimentam, e buscam identificar problemáticas sociais relevantes para as quais podem contribuir, a partir do desenvolvimento de um game ou processo gamificado. Fazem uso dos espaços públicos e pessoas da comunidade, enquanto pistas geográficas e pistas vivas, respectivamente, que podem contribuir com informações no contexto do desenvolvimento de uma determinada missão no game ou processo gamificado. Assim, criam-se as bibliotecas vivas da cidade. Essa metodologia tem resultado em práticas de impacto social relevante, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da cidadania.

A relevância da temática, bem como o seu caráter inovador está relacionado a necessidade de desenvolver metodologias inventivas e práticas pedagógicas agregativas, a partir de uma concepção epistemológica reticular, conectiva e atópica, apoiadas nas mais recentes teorias, entre elas a cognição enativa, a cognição inventiva e a Teoria Ator-Rede. Dessa forma, busca-se propor metodologias e práticas que sejam significativas para os atuais sujeitos da aprendizagem e objetivem um processo de

desenvolvimento emancipatório e cidadão. É nesse contexto que tem origem o problema e objetivos da pesquisa, apresentados a seguir.

### **Problema e objetivos da pesquisa**

O problema de pesquisa que dá origem a esse artigo pode ser assim expresso: Como a gamificação, aliada a elementos presentes no método cartográfico de pesquisa-intervenção e nos projetos de aprendizagem pode contribuir para o desenvolvimento de metodologias inventivas, considerando a educação na cultura híbrida e multimodal?

O objetivo principal consistiu em compreender o potencial da gamificação, do método cartográfico de pesquisa-intervenção e dos projetos de aprendizagem para o desenvolvimento de uma metodologia mais significativa aos atuais sujeitos da aprendizagem, que integram a cultura híbrida e multimodal. A seguir são apresentados os pressupostos teóricos que fundamentam o desenvolvimento de metodologia inventiva Projetos de Aprendizagem Gamificados.

### **Pressupostos teóricos**

As metodologias que atualmente desenvolvemos, bem como as práticas pedagógicas são herdeiras de uma determinada compreensão epistemológica e se fundamentam em teorias de aprendizagem construídas numa cultura pré-digital, deixando, portanto, de contemplar questões próprias de uma cultura digital ou ainda de uma cultura híbrida e multimodal, bem com as novas compreensões teórico-epistemológicas que se constituem a partir das novas subjetividades que estão sendo construídas.

Nessa perspectiva vimos a Escola Nova de James, Dewey e Chalaparède, que propõe a metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e o desenvolvimento da autonomia do sujeito, dar origem as metodologias ativas. O que fundamenta essa perspectiva metodológica é a epistemologia interacionista, que compreende que o conhecimento não está nem sujeito e nem no objeto, mas sim na interação entre eles, sendo o sujeito ativo nesse processo.

Essa tradição epistemológica é antropocêntrica (LATOURET, 1994, 2012); a interação supõe a pré-existência dos dois termos (organismo e meio) que interagem e; o conhecimento é compreendido como representação, não mais de um mundo externo ao sujeito, como acreditavam os empiristas, cognitivistas e conexionistas, mas como representação interna ao sujeito, portanto, significação (KASTRUP, TEDESCO e PASSOS, 2015).

Entre os principais autores dessa tradição estão: Piaget, Vygotsky, Rogers, Bruner, Ausubel, Freire, sendo que cada um deles construiu uma teoria robusta que possui especificidades, as quais precisam ser conhecidas e apropriadas para que possamos, a partir da análise do mundo contemporâneo, estabelecer relações com as novas construções epistemológicas e teóricas que estão surgindo, a fim de avançarmos na compreensão e produção do conhecimento.

### **A Pedagogia por projetos**

A pedagogia por projetos tem origem nos EUA, mais especificamente com os trabalhos desenvolvidos pelo pedagogo William Heard Kilpatrick, inspirado pelo filósofo e psicólogo também americano, John Dewey, e pelo movimento da Escola Nova, originário da Europa. Esses trabalhos foram sistematizados no livro *The Project Method*, em 1918, trazendo a perspectiva de que a escola precisava ser mais democrática e centrada no estudante. Com a metodologia de projetos, Kilpatrick apresenta uma alternativa ao ensino tradicional, baseado num currículo estruturado por disciplinas e centrado num conteúdo a ser ensinado, por meio de rotinas pré-definidas e na memorização, cujo professor é o detentor do conhecimento. Ele defende um currículo centrado na vida, nos problemas que tem origem no cotidiano, nas experiências dos sujeitos da aprendizagem. Nesse contexto a prática do professor se modifica e ela passa a ser um orientador do processo de aprendizagem dos estudantes. No Brasil inspirou o movimento da Escola Nova, liderado por Anísio Teixeira, em 1930.

Desde então, a metodologia de projetos vem se desenvolvendo, se transformando, conforme os significados que são construídos, o que dá origem a diferentes concepções sobre projetos, tais como: projetos de ensino, projetos de trabalho, projetos de aprendizagem, entre outros. Entretanto, o que une essas distintas abordagens é a concepção epistemológica interacionista e a proposta de que o processo de ensino e de aprendizagem se desenvolva a partir da solução de problemas.

Em meio a distintas denominações, encontramos ainda uma confusão da metodologia de projetos com a proposta de centros de interesse, plano de unidade, trabalho por temas, pesquisa do meio, dentre outras, as quais apresentam diferenciações significativas entre si.

A metodologia de Projetos de Aprendizagem, tem origem nos resultados de pesquisas em “psicologia genética, sobre o desenvolvimento da inteligência e sobre o processo de aprendizagem”, realizadas pelo Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC/UFRGS. Essa metodologia foi amplamente investigada pelo LEC/UFRGS, no

contexto do Projeto Amora<sup>17</sup>, desenvolvido no Colégio da Aplicação da UFRGS, e também em outros colégios da Rede Municipal de Educação de Porto Alegre-RS, o que deu origem a obra “Aprendizes do futuro: as inovações começaram!”, de Fagundes, Maçada e Sato (1999). Essa metodologia foi adaptada para o ensino superior, passando a se denominar Metodologia de Projetos de Aprendizagem Baseada em Problemas. (SCHLEMMER 2001, 2002).

Fundamentadas na concepção epistemológica interacionista-construtivista, as autoras referem a importância da formulação de questões pelo autor do projeto, ou seja, o sujeito que irá construir o conhecimento, a partir do que já conhece e da curiosidade, inquietações, conflitos, perturbações num determinado contexto, em seu ambiente de vida. É a partir dessas questões, sobre as quais deseja conhecer, que o aprendiz vai se movimentando, interagindo “com o desconhecido, ou com novas situações, a fim de se apropriar de conhecimento específico – seja nas ciências, nas artes, na cultura tradicional ou na cultura em transformação”. (FAGUNDES, SATO E MAÇADA, 1999, p. 17). As autoras salientam que a questão a ser pesquisada, precisa surgir do aprendiz e não seja imposta pelos professores, pois, a motivação é intrínseca, própria do sujeito que aprende.

Essa inversão de papéis pode ser muito significativa. Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade (FAGUNDES, SATO e MAÇADA, 1999 p. 16).

Desenvolver projetos é uma atividade que requer trabalhar com o outro (colaboração) e também realizar operações mentais com o outro (cooperação). Dessa forma a metodologia incentiva a aprendizagem da colaboração e da cooperação, a partir da necessidade de trocas recíprocas e respeito mútuo.

Isto quer dizer que a prioridade não é o conteúdo em si, formal e descontextualizado. A proposta é aprender conteúdos, por meio de procedimentos que desenvolvam a própria capacidade de continuar aprendendo, num processo construtivo e simultâneo de questionar-se, encontrar certezas e reconstruí-las em novas certezas. Isto quer dizer: formular problemas, encontrar soluções que suportem a formulação de novos e mais complexos problemas. Ao mesmo tempo, este processo compreende o desenvolvimento continuado de novas competências em níveis mais avançados, seja do quadro conceitual do sujeito, de seus sistemas lógicos, seja de seus sistemas de valores e de suas condições de tomada de consciência (FAGUNDES, SATO e MAÇADA, 1999 p. 24).

---

<sup>17</sup> <http://www.ufrgs.br/projetoamora/>

No processo de aprender, buscar a informação não basta, ela é somente um dos elementos, sobre o qual os aprendizes precisam estabelecer relações a fim de gerar conhecimento. Assim, segundo as autoras, não há interesse em registrar se o aprendiz retém ou não uma informação, aplicando um teste ou uma "prova" objetiva, pois, isso não nos dá elementos para compreender se ele construiu um conhecimento novo.

O que interessa são as operações que o aprendiz possa realizar com estas informações, as coordenações, as inferências possíveis, os argumentos, as demonstrações. Pois, para construir conhecimento, é preciso reestruturar as significações anteriores, produzindo boas diferenciações e integrando ao sistema as novas significações. Esta integração é resultado da atividade de diferentes sistemas lógicos do sujeito, que interagem entre si e com os objetos a assimilar ou com os problemas a resolver. Finalmente, o conhecimento novo é produto de atividade intencional, interatividade cognitiva, interação entre os parceiros pensantes, trocas afetivas, investimento de interesse e valores... O importante é observar não o resultado, um desempenho isolado, mas como o aluno está pensando, que recursos já pode usar, que relações consegue estabelecer, que operações realiza ou inventa (FAGUNDES, SATO e MAÇADA, 1999 p. 24).

No contexto de Projetos de Aprendizagem, os professores, além de serem especialistas, são também aprendizes e passam a ser ativadores da aprendizagem, articuladores da prática, orientadores dos projetos.

A Metodologia de Projetos de Aprendizagem Baseada em Problemas, adaptada ao ensino superior, segundo Schlemmer (2002) foi desenvolvida, tendo como fundamento a epistemológica interacionista-construtivista-sistêmica, os estudos de Maturana e Varela, Castells, Levy, Fagundes, Sato e Maçada, Hernandez e Ventura, a fim de subsidiar práticas pedagógicas inovadoras que favorecessem a constituição de comunidades virtuais de aprendizagem no paradigma da Sociedade em Rede.

A proposta, segundo a autora, é baseada no pressuposto da atividade cooperativa, envolve diversos espaços de interação (presenciais físicos e digitais, sendo alguns online) e possibilita um processo de ação-reflexão continuados dos sujeitos da aprendizagem. O pressuposto da atividade cooperativa inclui e incentiva a possibilidade de um trabalho interdisciplinar, pois, oportuniza o desenvolvimento do pensamento e da autonomia por meio de trocas intelectuais, sociais, culturais e políticas, favorecendo a tomada de consciência (PIAGET, 1978).

A metodologia implica num projeto comunicacional descentrado, porém mediado, em praticamente todas as funções interativas possíveis nos diferentes espaços. Desta forma procura disponibilizar meios efetivos para uma multiplicidade de significações que se originam nos esquemas dos sujeitos. Os professores passam a ter a função de orientadores, articuladores, problematizadores, pesquisadores e especialistas na comunidade de aprendizagem. Isto

implica em participar, instigar a discussão, acompanhar e analisar a construção do conhecimento por meio da participação individualizada nos espaços de interação disponibilizados no ambiente (SCHLEMMER, 2002, p. 189).

A avaliação é usada para verificar como o sujeito está pensando, que recursos já utiliza, que relações consegue estabelecer, que operações realiza ou inventa, ou seja, há um acompanhamento de todo o desenvolvimento da aprendizagem.

Dessa forma, é fundamental a mediação pedagógica do professor e a possibilidade de interação entre os atores envolvidos. São essas premissas que fazem a diferença na qualidade de um processo educacional, no qual se prioriza a aprendizagem e a cooperação. Durante a aprendizagem, é necessário um processo de reflexão do próprio sujeito sobre sua ação. O que muitas vezes ocorre é a imposição de uma única lógica responsável por transmitir o conhecimento, ao invés de propiciar o desenvolvimento lógico de cada um, o qual possibilitaria ao sujeito reconstruir conceitos, estabelecer relações, entender seu próprio processo de aprendizagem, melhorando sua auto-estima. Essa preocupação é expressa por Papert (1996), para quem "a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando" (p. 29). Essa proposta pode ser viabilizada através do uso de diferentes tecnologias digitais que permitam a constituição de comunidades virtuais. Essas comunidades podem ser formadas por professores e estudantes, caracterizando-se num espaço para partilhar recursos materiais e informacionais, que ambos possuem. Os professores também aprendem ao mesmo tempo que os estudantes, atualizam continuamente tanto seus saberes "disciplinares", ou seja, na disciplina em que são especialistas, quanto desenvolvem e transformam suas práticas pedagógicas. Dessa forma, a compreensão de um processo de trabalho que propicie a interdisciplinaridade precisa levar em conta uma mudança profunda na forma como o professor é formado. Precisa priorizar a possibilidade de troca e reciprocidade, considerar o próprio processo de formação do professor, suas concepções de aprender e ensinar, numa constante redefinição da própria práxis em contato com seus pares. "A principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento" (LÉVY, 1999 p. 171). O professor assume o papel de animador da inteligência coletiva dos grupos com os quais está interagindo, centrando sua atividade no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: problematizando, desafiando, incitando a curiosidade, a troca de informações, proporcionando a autonomia no processo da aquisição de novos saberes, desenvolvendo a cooperação, a mediação relacional e simbólica, dentro outras. Portanto, o que vai determinar a forma como os

diferentes tecnológicas serão utilizadas, são os pressupostos epistemológicos presentes na prática do docente.

Assim, os projetos de aprendizagem baseados em problemas podem ser desenvolvidos a partir de plataformas livres ou temáticas (definidas em conjunto com os professores) onde os aprendizes, num processo de discussão, relacionam suas certezas provisórias e dúvidas temporárias. A partir desse momento, os grupos são formados tendo como base as dúvidas em comum. Criados os grupos inicia-se o planejamento do projeto, no qual os aprendizes relacionam o que sabem sobre a problemática que desejam investigar e o que ainda não sabem e, portanto, precisam pesquisar. Descrevem os objetivos do projeto, como vão desenvolvê-lo, como vão produzir as informações, que recursos e materiais vão utilizar, bem como a forma como será socializado. Essa organização varia de grupo para grupo, não existe uma ordem ou regra pré-definida para a estruturação do projeto de aprendizagem baseado em problema. O projeto começa a ser construído e o trabalho se desenvolve durante todo o percurso da formação, de forma colaborativa e cooperativa entre todos. Na medida em que vai sendo construído fica disponibilizado para que os demais, possam fazer seus comentários e dar suas contribuições. Além disso, durante o processo existem momentos específicos para a socialização dos projetos, o primeiro quando é concluída a fase de planejamento e pesquisa e, o segundo, quando concluem o projeto. Nesses momentos, um grupo avalia o outro a partir de alguns critérios definidos em conjunto. As diferentes tecnologias potencializam a metodologia de projetos de aprendizagem baseados em problema, pois é por meio delas que ocorre a organização dos participantes, a partir de interesses mútuos que dão origem aos grupos de trabalho para desenvolver os projetos. Os integrantes dos grupos, utilizando as ferramentas do Google, comunicadores instantâneos, mídias sociais, entre outros, realizam pesquisas e entrevistas, se comunicam, a fim de buscar elementos e estabelecer processos de reflexão e discussão capazes de levar a uma maior compreensão da temática investigada, responder as dúvidas temporárias e confirmar ou não as certezas provisórias com relação ao problema investigado. Por meio da significação de diferentes tecnologias os projetos de aprendizagem baseados em problemas vão se constituindo, vão sendo desenhados, adquirindo contornos, e sendo socializados no percurso, evidenciando o processo em construção. Os cadernos, blogs, funpages, etc, possibilitam ao professor e a todos os participantes ter acesso a todo o processo que está sendo desenvolvido, criando uma rede de trabalho, de colaboração e de cooperação efetiva em torno das diferentes problemáticas investigadas.

Vinculado a metodologia de projetos de aprendizagem baseados em problema, está a elaboração dos diários do percurso onde os aprendizes registram suas

aprendizagens, percepções, dúvidas, dificuldades e sentimentos em relação a elas. O diário se constitui num importante espaço para tomada de consciência e para a metacognição dos, pois possibilita aos aprendizes analisar, refletir sobre o seu processo da aprendizagem, favorecendo o pensar sobre o pensar. Para o professor, o diário fornece indicadores sobre o processo de desenvolvimento dos aprendizes, possibilitando um acompanhamento individualizado, o que lhe permite interagir com cada um, individualmente, fornecendo feedback, problematizando, instigando de forma a provocar novas reflexões e aprendizagens. Essa prática fornece subsídios para que o professor possa regular o processo de ensino, de forma que melhor atenda as necessidades individuais e coletivas dos sujeitos da aprendizagem.

### **O método cartográfico de pesquisa-intervenção**

O método cartográfico de pesquisa-intervenção, tem sua origem no método cartográfico, proposto por Deleuze e Guattari (1995) e tem sido explicitado e investigado no Brasil por Kastrup (2007; 2008), Passos, Kastrup e Escóssia (2009) e Passos, Kastrup e Tedesco (2014), enquanto método de pesquisa.

Os autores afirmam que a cartografia é um método que objetiva acompanhar processo por meio de pistas que orientam o percurso da pesquisa, considerando os efeitos do processo do “pesquisar” sobre objeto da pesquisa, o pesquisador e seus resultados, e não simplesmente representar um objeto, o que a diferencia de outras abordagens cujo foco está no resultado final e não no processo desenvolvido.

Trata, portanto, de investigar um processo de produção, sem estabelecer um caminho linear para atingir um fim. O cartógrafo, pessoa que desenvolve a cartografia, o faz por meio da “atenção cartográfica”. A atenção cartográfica, de acordo com Kastrup (2007, p.15), está baseada no conceito de “atenção flutuante” de Freud e no conceito de “reconhecimento atento” de Bergson. Assim, define a atenção cartográfica como concentrada e aberta, caracterizando-se por quatro variedades (movimentos): o rastreio, o toque, o pouso e o reconhecimento atento.

O trabalho do cartógrafo tem início pelo rastreio - varredura no campo, compreendido como um voo, cuja a atenção é aberta e sem foco. Não se refere simplesmente a busca de informação, mas a um olhar amplo, até que algo toque. O toque - representa a primeira significação, ou seja, a primeira análise feita sobre o processo de seleção. É caracterizado por uma rápida sensação de foco na atenção, ou seja, quando algo toca, chama a atenção, fazendo-o entrar em estado de alerta, entretanto, ainda não define no que o cartógrafo focará sua atenção. O movimento que se refere a um ponto definido da atenção - foco - é chamado de pouso, que indica que

o elemento selecionado, seja visto mais de perto para uma análise. Isto é, "o gesto do pouso indica que a percepção, seja, ela visual, auditiva ou outra, realiza uma parada e o campo se fecha, numa espécie de zoom. Um novo território se forma, o campo de observação se reconfigura." (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2009, p. 43). O pouso é dividido em tipos de atenção: a joia, a página do livro, a sala, o pátio e a paisagem, elementos trazidos por Kastrup dos estudos de Vermersch (2002) sobre as janelas atencionais. A janela-joia, caracterizada como micro, tem a atenção extremamente focada e minuciosa, refere-se a uma cegueira atencional (MACK & ROCK, 1998), que impede a visão do que está fora do foco. A janela-página, possibilita uma inserção para fora do foco de atenção, ampliando a visão do campo perceptivo. A janela-sala permite a divisão da atenção com mais de um campo. A janela-pátio é caracterizada por atividades de deslocamento e orientação (KASTRUP, 2007). A janela-paisagem permite ao observador ter uma imagem ampla do que está sendo pesquisado, possibilita a conexão entre dois itens distantes na realização de movimentos rápidos. Sendo assim, cada uma das janelas caracteriza um tipo de pouso. Janela-micro é a única que define um foco de investigação, as demais possibilitam ao cartógrafo analisar um campo mais amplo, dependendo de como ocorre o processo de pouso da atenção. O quarto e último movimento é o reconhecimento atento de H. Bergson, que caracteriza-se por uma atitude investigativa sobre o pouso, ou seja, sobre o que chamou a atenção do cartógrafo. É a reconfiguração do território da observação. Representa a análise propriamente dita.

Esse método está presente nas pesquisas desenvolvidas no GPe-dU UNISINOS/CNPq, não só como método de pesquisa, mas também como método provocador do desenvolvimento de novas metodologias e práticas que estejam alinhadas a necessidade de compreender o fenômeno das aprendizagens na sua complexidade – social, política, cognitiva, afetiva e tecnológica (SCHLEMMER; LOPES, 2012). De acordo com os autores, apesar de o método estar orientado para a prática da pesquisa em ciências humanas, tem-se investigado a potência desse método para acompanhar processos de aprendizagem em contextos de hibridismo, multimodalidade, pervasividade e ubiquidade, bem como a possibilidade de apropriação do método por professores e estudantes em seus próprios percursos de aprendizagem. Dessa forma, o interesse dos autores tem sido explorar alguns elementos relacionados à cultura híbrida, multimodal, pervasiva e ubíqua e aos novos regimes de ação, participação e socialização da experiência. Assim, desde 2010, o método cartográfico de pesquisa-intervenção vem sendo adaptado, enquanto prática pedagógica, por Schlemmer & Lopes (2012, 2016); Schlemmer (2014); Schlemmer, Chagas, Schuster (2015).

A inspiração no método cartográfico de pesquisa-intervenção para desenvolver uma prática pedagógica intervencionista foca, principalmente, nos movimentos da atenção proposto por Kastrup e outros. Salientamos que a proposta não é a de transpor o método, mas experimentar os movimentos da cartografia na construção de metodologias e práticas pedagógicas agregativas e engajadoras.

Nesse caso, faz uso da metáfora das pistas como inspiração para conceber narrativas, as quais vinculadas com o rastreio, toque, pouso e reconhecimento atento, se fazem presente na concepção e desenvolvimento de missões, sendo possível ainda, servir como elemento na própria progressão no jogo "achievements".

## **A gamificação**

Segundo Schlemmer (2014), a gamificação consiste em utilizar a forma de pensar dos game, os estilos e as estratégias de games, bem como os elementos presentes no design de games, tais como: mecânicas, dinâmicas (M&D), em contextos não game, como forma engajar os sujeitos na resolução de problemas (ZIECHERMANN; LINDER, 2010; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; DETERDING et al. 2011; KAPP, 2012), em diferentes áreas, níveis e contextos educacionais.

A Gamificação se ocupa então, de analisar os elementos que estão no design de jogo e o tornam divertido, adaptando-os para contextos que normalmente não são considerados jogos, criando assim, uma camada de jogo num contexto, aplicação ou produto, no lugar de ser, na origem, um jogo. O conceito se popularizou a partir de 2010, pela sua ampla utilização em diversos contextos, tais como: marketing, educação, estratégia militar, negócios, dentre outros.

De acordo com Schlemmer (2014, p. 77) a gamificação pode ser pensada a partir de pelo menos duas perspectivas:

PERSUASÃO, que estimula a competição, tendo um sistema de pontuação, de recompensa e de premiação, etc., o que do ponto de vista da educação, reforça uma perspectiva epistemológica empirista, como o que encontramos no PBL - points, badges e leaderboard.

Segundo Schlemmer (2014, 2015), a perspectiva da gamificação enquanto persuasão é mais fácil de ser encontrada, pois, se origina na teoria comportamentalista e tem como objetivo motivar comportamento e direcionar os sujeitos para determinadas ações. É simples, fácil de ser realizada, é escalável e envolve baixo custo, por isso se disseminou rapidamente. Muitos autores, tais como Chou (2015) refere que os pontos, as medalhas e o quadro de ranking são importantes como bônus, dependendo do contexto. Segundo ele, existe uma diferença entre motivação extrínseca (onde você

está envolvido por causa de um objetivo ou recompensa) e a motivação intrínseca (onde a atividade em si é divertida e emocionante, com ou sem uma recompensa). A perspectiva do PBL é denominada por Chou (2015) como a “casca de uma experiência de jogo”, é uma visão reducionista da gamificação e, muitas vezes, presta um desserviço à área, uma vez que pessoas com conhecimento superficial sobre a metodologia e a filosofia da gamificação acabam por acreditar que gamificar algo consiste basicamente na criação de um sistema de pontuação, distribuição de medalhas e quadro de ranking, reduzindo a gamificação a um modismo, algo superficial e de baixo poder de inovação.

COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO, instigada por missões, desafios, descobertas, empoderamento em grupo, o que do ponto de vista da educação leva a perspectiva epistemológica interacionista-constructivista-sistêmica (inspirados, por exemplo, por elementos presentes nos Massively Multiplayer Online Role Play Games – MMORPG) (SCHLEMMER, 2015; MACHADO et al., 2015).

**Quadro 1 - Perspectivas da gamificação**

<b>GAMIFICAÇÃO</b>	<b>M&amp;D</b>	<b>Mecanismos Sócio Cognitivos</b>	<b>Concepção Epistemológica</b>
<b>Persuasão</b>	PBL - points, badges e leaderboard	competição	Empirista
<b>Construção Coletiva do conhecimento</b>	Narrativas, Missões, Desafios, Enigmas, Itens Colecionáveis, Pista Vivas <sup>18</sup> , Pistas Online <sup>19</sup> , Pistas Geográficas <sup>20</sup> , Bibliotecas Viva ou Biblioteca Humana <sup>21</sup> ,	colaboração e cooperação	Interacionista Conectiva, reticular

<sup>18</sup> especialistas, pessoas vinculadas ao local ou a problemática abordada na gamificação - referência sobre o conhecimento necessário para desenvolver uma determinada missão.

<sup>19</sup> elementos digitais que fornecem algum elemento que pode auxiliar no desenvolvimento da missão. Pode-se utilizar QR Codes, RM e RA.

<sup>20</sup> local onde há um objeto ou uma informação relevante para o desenvolvimento de uma determinada missão.

<sup>21</sup> o conceito de Biblioteca Humana ou Biblioteca Viva surge a partir de um movimento que começou na Dinamarca em 2000, com a ONG Stop the Violence, formada por Ronni Abergel, Erich Kristoffersen, Asma Mouna, Thomas Bertelsen e Dany Abergel. Esse movimento surge com o objetivo de quebrar estereótipos e desenvolver ações valorizativas entre pessoas com traços étnicos, culturais e de gênero diferentes, visando o entendimento entre os diversos membros de uma comunidade. Essa ideia foi exportada e está presente em mais de sessenta países. Em uma biblioteca humana as pessoas se transformam em “livros” a partir do seu desejo de socializar as suas experiências de vida possibilitando um diálogo entre sujeitos que normalmente não têm a oportunidade de falar um com o outro. A Biblioteca Humana aproxima as pessoas, para incentivar a aprendizagem intercultural e o desenvolvimento pessoal. O contato com esses “livros humanos”, com diferentes pontos de vista, valores e percursos de vida, favorece o desenvolvimento de novas formas de construção do conhecimento.

	Achievements <sup>22</sup> e EXP <sup>23</sup>		
--	---	--	--

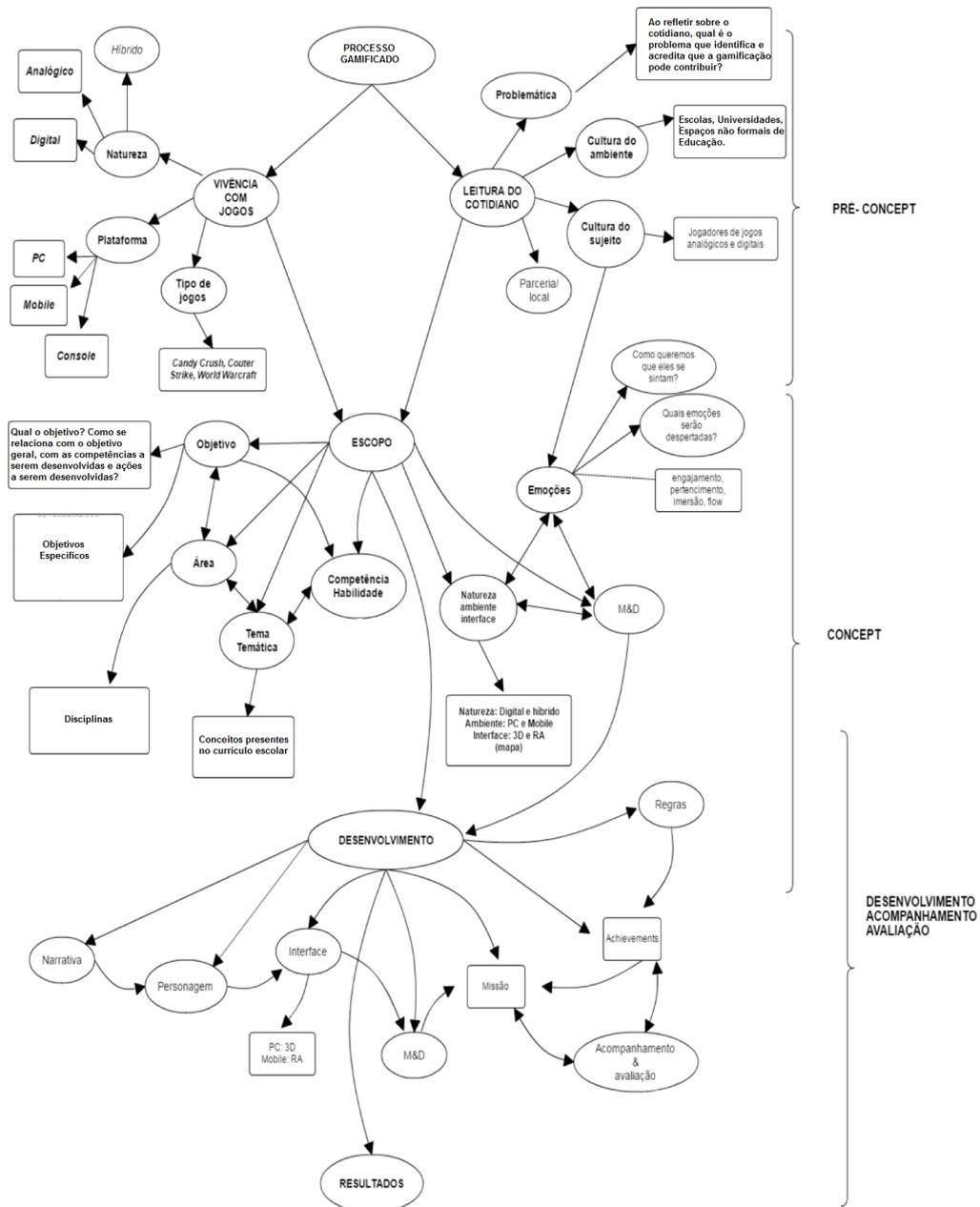
**Fonte:** Schlemmer, 2015; Machado et al., 2015.

Desse modo, segundo Schlemmer (2015), na origem da gamificação de um processo, estão a compreensão do problema e o contexto, o que envolve compreender a cultura dos sujeitos, do ambiente e os objetivos. A partir dessas compreensões, é possível pensar no conjunto de M&D, que será utilizada para desenvolver a gamificação, o que permitirá identificar em que perspectiva ela se situa, podendo, em um mesmo processo gamificado, ter a combinação de ambas. A seguir é apresentado o Cosmograma de Gamificação.

---

<sup>22</sup> Conquistas - são objetivos que o jogador pode alcançar durante o jogo ou processo gamificado. Eles podem ser explícitos ou secretos, ou seja, que o sujeito descobre durante o processo de jogar

<sup>23</sup> Nível de EXP ou XP (experiência) - o que permite progredir na gamificação, ocorreu na medida em que os jogadores desbloqueiam os achievements de cada missão (aprendizagem).



## A cultura híbrida e multimodal

O viver e conviver de determinado grupo social evidencia um agir próprio, cria rituais que representam as emoções, estabelece valores comuns, normas para a própria convivência, construindo uma cultura, o que permite, por exemplo, referir uma cultura digital, uma cultura gamer, uma cultura maker e, mais recentemente, uma cultura híbrida e multimodal.

Maturana e Yáñez (2009, p. 216) afirmam que "A cultura não predetermina o viver que se viverá, mas quem cresce nela a incorpora, e sua corporalidade [corporificação] se transforma de modo que, a menos que ante uma disjuntiva ele ou ela reflexione sobre o que faz, escolhe sem escolher viver, o que o viver a cultura implica". Assim, a manutenção da cultura existente, a transformação, o desenvolvimento e/ou a recriação está relacionada ao grau de consciência dos seres humanos em relação a si e ao outro, no sistema social ao qual pertencem.

Nesse contexto, Schlemmer, Backes e La Rocca (2016), referem a sociedade intercultural e multicultural que se desenvolve e, ao mesmo tempo, impulsiona o desenvolvimento de diferentes tecnologias analógicas e digitais, de forma que, simultaneamente, podemos estar interagindo num espaço analógico, presencial físico e num espaço digital virtual, online; com objetos tanto analógicos, quanto digitais e desses combinados, enfim, num contexto híbrido e multimodal.

O híbrido é compreendido a partir de Latour (1994, 2012), enquanto constituído por múltiplas matrizes, misturas de natureza e cultura, portanto a não separação entre cultura/natureza, humano/não humano, etc. No contexto dessa pesquisa, o híbrido é compreendido quanto à natureza dos espaços (geográfico e digital), quanto à presença (física e digital), quanto às tecnologias (analógicas e digitais) e quanto à cultura (pré-digital e digital).

De acordo com Schlemmer (2014, 2015, 2016), por multimodal, entendem-se as distintas modalidades educacionais imbricadas, ou seja, a modalidade presencial-física e modalidade online e, sendo online, podendo combinar elementos de *eletronic learning*, *mobile learning*, *pervasive learning*, *ubíquos learning*, *immersive learning*, *gamification learning* e *Game Based Learning*.

É nesses novos espaços que os sujeitos, em movimentos nômades agem e interagem, tecendo relações num imbricamento com outros atores humanos e não humanos, em diferentes tempos, na construção de um mundo de significados. Isso nos leva a pensar que uma nova compreensão de cultura e de sociedade possa estar emergindo, numa perspectiva de coexistência, de respeito mútuo, de solidariedade interna, de reconhecimento do outro como legítimo outro na interação.

Interessa-nos compreender o que essas mudanças podem significar para os diferentes sujeitos que compõe o contexto educacional. Como se dá a interação entre os docentes e os estudantes? Como se dá o engajamento nos processos de ensino e de aprendizagem? De que forma essa interação contribui para a própria formação docente. E por fim, o que pode ser feito - nas escolas, nas organizações, incluindo as universidades, para potencializar o desenvolvimento de metodologias inventivas e práticas pedagógicas agregativas e engajadoras?

## Metodologia da pesquisa

A pesquisa é qualitativa, do tipo exploratória e faz uso do método cartográfico de pesquisa-intervenção, proposto por Kastrup (2007; 2008), Passos, Kastrup e Escóssia (2009) Passos, Kastrup e Tedesco (2014).

Segundo Kastrup (2007), a cartografia é um método que visa acompanhar um processo, e não representar um objeto. Trata-se de investigar um processo de produção, sem buscar estabelecer um caminho linear para atingir um fim. O cartógrafo, pessoa que desenvolve a cartografia, o faz por meio da "atenção cartográfica", que segundo Kastrup (2007, p.15), está baseada no conceito de "atenção flutuante" de Freud e no conceito de "reconhecimento atento" de Bergson. Assim, a autora define a atenção cartográfica como concentrada e aberta, caracterizando-se por quatro variedades (movimentos): o rastreio, o toque, o pouso e o reconhecimento atento.

o **rastreio**, se caracteriza pela exploração/varredura do campo - no caso dessa pesquisa espaços geográficos e online em busca de pistas - informações - para compreensão dos processos;

o **toque**, aciona o processo de seleção - consiste nesse caso a partir de Schlemmer (2016 e 2017) na seleção das pistas geográficas, pistas online e pistas vivas, para compor a pesquisa;

o **pouso** se refere a parada, zoom nas pistas, escolha/definição e;

o **reconhecimento atento**, a percepção do contexto global.

O objetivo do cartógrafo é justamente cartografar um território que, em princípio, não habitava, compreender os planos de força que nele atuam e, produzir conhecimento ao longo de um percurso de pesquisa, o que envolve a atenção e, com ela, a própria criação do território de observação. (KASTRUP, 2007, p. 20).

Por se tratar de pesquisa-intervenção, a análise se dá no processo, ou seja, no movimento da cartografia, o que possibilita realizar a intervenção enquanto o processo está ocorrendo.

Como instrumentos e materiais foram utilizados a observação participante, diário de bordo e registros em forma de texto, áudio, fotografia e vídeo digitais deixados na forma de rastros em diferentes espaços de interação. O campo empírico da pesquisa foi constituído conforme a seguir:

**Quadro 2** - Situações de aprendizagem/contexto, domínio e participantes

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM/CONTEXTO	DOMÍNIO	PARTICIPANTES/ATORES
GRADUAÇÃO EM PEDAGOGIA: Atividade Acadêmica Ensino e	Educação Superior - Licenciatura e	108 estudantes

Aprendizagem no Mundo Digital ( <b>AA-EAMD</b> ) - Períodos de desenvolvimento: 2014/01, 2014/02, 2015/01, 2015/02.	Educação Básica (fundamental)	
GRADUAÇÃO EM JOGOS DIGITAIS: Atividade Acadêmica Cognição em Jogos Digitais – 2014/01	Educação Superior - Tecnológica	28 estudantes
GRADUAÇÃO EM JOGOS DIGITAIS: Atividade Acadêmica Contextos em Jogos Digitais – 2015/01	Educação Superior - Tecnológica	22 estudantes
PPG em EDUCAÇÃO: Seminário de Educação Digital – 2014/02 e 2015/02	Pós-Graduação Stricto Sensu	25 mestrandos e doutorandos do PPG em Educação e PPG em Administração

**Fonte:** elaborada pela autora.

Nessas situações de aprendizagem/contexto/domínio a metodologia inventiva “Projeto de Aprendizagem Gamificado- PAG”, foi desenvolvida, acompanhada e validada, em conjunto com os diferentes participantes/atores (estudantes da graduação, do mestrado, do doutorado, professores e demais integrantes do GPe-dU UNISINOS/CNPq).

Os dados produzidos na cartografia foram organizados, categorizados e interpretados a partir do referencial teórico que fundamentou a pesquisa.

## Resultados e discussões

O desenho da metodologia inventiva “Projetos de Aprendizagem Gamificados - PAG”, teve origem teórico-conceitual na metodologia de Projetos de Aprendizagem, proposta por Fagundes, Maçada e Sato (1999); na metodologia de Projetos de Aprendizagem baseado em Problemas, adaptada por Schlemmer (2001, 2002), no método cartográfico de pesquisa-intervenção, adaptado enquanto prática pedagógica por Schlemmer & Lopes (2012, 2016); Schlemmer (2014); Schlemmer, Chagas, Schuster (2015) e, no conceito e elementos de gamificação propostos por Schlemmer (2014, 2015, 2016).

Da metodologia de projetos de aprendizagem buscou-se:

- a importância da formulação de questões pelo próprio sujeito<sup>24</sup> que constrói o conhecimento, a partir do que já conhece e da curiosidade, inquietações, conflitos, perturbações num determinado contexto, em seu ambiente de vida;
- a formação de grupos tendo como base questões em comum;

<sup>24</sup> uma vez que a motivação é intrínseca - própria do sujeito que aprende

- a aprendizagem da colaboração e da cooperação, uma vez que desenvolver projetos é uma atividade que requer aprender a trabalhar com o outro (colaboração) e também realizar operações mentais com o outro (cooperação), que surgem a partir da necessidade de trocas recíprocas em diversos espaços de interação (presenciais físicos e digitais);

- o planejamento, no qual os aprendizes relacionam o que sabem sobre o problema que desejam investigar (certezas provisórias) e o que ainda não sabem e, portanto precisam pesquisar (dúvidas temporárias); descrevem os objetivos, como vão desenvolvê-lo, como vão produzir as informações, que recursos e materiais vão utilizar, bem como a forma como será socializado;

- a apropriação de diferentes tecnologias para o desenvolvimento dos projetos;

- a avaliação como acompanhamento do percurso e desenvolvimento da aprendizagem, usada para verificar como o sujeito está pensando, que recursos já utiliza, que relações consegue estabelecer, que operações realiza ou inventa;

- o pressuposto do trabalho interdisciplinar, uma vez que há necessidade de diferentes áreas do conhecimento para se desenvolver um projeto.

Do método cartográfico de pesquisa-intervenção, buscou-se:

- a perspectiva da pesquisa-intervenção, sendo que durante o desenvolvimento dos PAG, em diferentes momentos, tanto o docente, quanto os próprios sujeitos atuam como mediadores intervencionista;

- a ideia de trabalhar com a aprendizagem enquanto invenção de problemas (atenção “suplementar”, à duração – reconhecimento atento de um contexto), para além da aprendizagem como resolução de problemas (atenção a vida pragmática utilitária);

- a organização por guildas ou clãs;

- a proposta de acompanhamento de percurso;

- a metáfora das pistas;

- os movimentos da atenção do cartógrafo.

Da gamificação, buscou-se:

- inspiração na forma de pensar dos game, nos estilos e nas estratégias de games, bem como nos elementos presentes no design de games, tais como: mecânicas, dinâmicas (M&D), como forma engajar os sujeitos na resolução de problemas (ZIECHERMANN e LINDER, 2010; ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011; KAPP, 2012), em diferentes áreas, níveis e contextos educacionais;

- a perspectiva da gamificação enquanto colaboração e cooperação (SCHLEMMER, 2014), instigada por M&D, tais como: narrativas, missões, desafios,

enigmas, itens colecionáveis, pistas vivas<sup>25</sup>, pistas online<sup>26</sup>, pistas geográficas<sup>27</sup> (as quais dão origem a Biblioteca Viva ou Biblioteca Humana<sup>28</sup>)<sup>29</sup>, achievements<sup>30</sup> e EXP<sup>31</sup>, o que instiga a descobertas, empoderamento em grupo, o que do ponto de vista da educação leva a perspectiva epistemológica interacionista (inspirados, por exemplo, por elementos presentes nos Massively Multiplayer Online Role Play Games – MMORPG) (SCHLEMMER, 2015).

A análise dos dados, no que se refere a Atividade Acadêmica Ensino e Aprendizagem no Mundo Digital (**AA-EAMD**), da GRADUAÇÃO EM PEDAGOGIA, indica um impacto significativo da metodologia PAG, tanto no que se refere ao processo de aprendizagem das acadêmicas, quanto na prática docente desenvolvidas por elas nas escolas, nas quais desenvolveram seus respectivos PAG. Nesse processo de construção do conhecimento, muitas estudantes que já eram docentes experientes, foram desacomodadas e provocadas a repensar as metodologias e práticas que desenvolviam, a partir da reflexão sobre o seu próprio processo de aprendizagem que estava ocorrendo, na relação com o que os seus estudantes também vivenciam enquanto estão aprendendo (significação e ressignificação). Essa tomada de consciência é significativa para a transformação das metodologias e práticas pedagógicas, pois o professor começa a estabelecer diferenciações entre: 1) o “uso de” determinadas TD na educação X a significação das TD no seu processo de aprendizagem, o que possibilita a criação de situações de aprendizagem, nas quais os sujeitos operam com essas tecnologias, vivenciando-as na construção de experiências que possibilitam a significação no processo de aprendizagem; 2) a “transmissão de conteúdo” X a construção do conhecimento; 3) o “aplicar” uma metodologia X o

---

<sup>25</sup> especialistas, pessoas vinculadas ao local ou a problemática abordada na gamificação - referência sobre o conhecimento necessário para desenvolver uma determinada missão.

<sup>26</sup> elementos digitais que fornecem algum elemento que pode auxiliar no desenvolvimento da missão. Pode-se utilizar QRcodes, RM e RA.

<sup>27</sup> local onde há um objeto ou uma informação relevante para o desenvolvimento de uma determinada missão.

<sup>28</sup> o conceito de Biblioteca Humana ou Biblioteca Viva surge a partir de um movimento que começou na Dinamarca em 2000, com a ONG Stop the Violence, formada por Ronni Abergel, Erich Kristoffersen, Asma Mouna, Thomas Bertelsen e Dany Abergel. Esse movimento surge com o objetivo de quebrar estereótipos e desenvolver ações valorizativas entre pessoas com traços étnicos, culturais e de gênero diferentes, visando o entendimento entre os diversos membros de uma comunidade. Essa ideia foi exportada e está presente em mais de sessenta países. Em uma biblioteca humana as pessoas se transformam em “livros” a partir do seu desejo de socializar as suas experiências de vida possibilitando um diálogo entre sujeitos que normalmente não têm a oportunidade de falar um com o outro. A Biblioteca Humana aproxima as pessoas, para incentivar a aprendizagem intercultural e o desenvolvimento pessoal. O contato com esses “livros humanos”, com diferentes pontos de vista, valores e percursos de vida, favorece o desenvolvimento de novas formas de construção do conhecimento.

<sup>29</sup> essas foram criadas a partir da inter-relação com o método cartográfico de pesquisa-intervenção.

<sup>30</sup> Conquistas - são objetivos que o jogador pode alcançar durante o jogo ou processo gamificado. Eles podem ser explícitos ou secretos, ou seja, que o sujeito descobre durante o processo de jogar.

<sup>31</sup> Nível de EXP ou XP (experiência) - o que permite progredir na gamificação, ocorreu na medida em que os jogadores desbloqueiam os achievements de cada missão (aprendizagem).

desenvolver uma metodologia, 4) o “dar aulas” X a construção de espaços de aprendizagem.

Esses PAG foram construídos na perspectiva do movimento "Games for Change" (desenvolvidos partir de problemáticas educacionais relevantes, identificadas no contexto das escolas de educação básica, onde as estudantes da pedagogia atuavam, provocando impacto nas instituições onde foram desenvolvidas). Ao todo, somente no ano de 2015<sup>32</sup> durante os dois semestres, os PAG desenvolvidos envolveram 11 municípios; 25 profissionais da educação, pais, profissionais da comunidade e mais de 240 alunos da educação infantil ao 6º ano, incluindo também projeto de ONG. Salienta-se o envolvimento da comunidade, pois, sendo essa uma metodologia que trabalha com o conceito de sala de aula ampliada, dependendo da temática abordada pelos estudantes no desenvolvimento dos PAG, foi necessária a interação com outros espaços (Pistas Geográficas) e profissionais (Pistas Vivas) que integram as cidades.

É fundamental salientar que durante o percurso da pesquisa houve uma evolução no que se refere ao desenho da própria metodologia – Projetos de Aprendizagem Gamificados, que resultou da própria metodologia da pesquisa (método cartográfico de pesquisa-intervenção), o que possibilitou a articulação entre elementos vindos: 1) da cartografia das práticas pedagógicas desenvolvidas, 2) do retorno das avaliações constantes, realizadas pelos sujeitos participantes das diferentes situações de aprendizagem/contextos, 3) das reflexões dos docentes sobre a prática desenvolvida – realizadas ao final de cada encontro com os estudantes, 4) das discussões nos encontros das práticas de pesquisa com os orientandos de mestrado e doutorado e; 5) do aprofundamento teórico e metodológico.

Como resultado principal, construído no percurso da pesquisa, a metodologia inventiva Projetos de Aprendizagem Gamificados – PAG foi sistematizada, dando origem a imagem a seguir, que serve de elemento orientador para o seu desenvolvimento.

---

<sup>32</sup> Não temos os dados referentes a 2014, mas somente de 2015, em função da evolução da própria pesquisa, no que se referiu a metodologia e a prática pedagógica desenvolvida, o que incluiu outros elementos da gamificação, tais como a narrativa inicial, que instigava as estudantes a realizar a leitura crítica do cotidiano das escolas a fim de identificar problemáticas relevantes, as quais os games ou processos gamificados poderiam contribuir quanto ao processo de aprendizagem dos estudantes; a formação de Clãs e as missões, objetivos e *achievements*.

PROJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS - PAG						
PRÉ-CONCEPT			CONCEPT			DESENVOLVIMENTO
VIVÊNCIAS ANTERIORES			Objetivo (o que queremos?)	Área do conhecimento/ Temas/ Temáticas	Competência/Habilidade/ Conceitos	Interface
Natureza	Plataformas	Tipos de jogos				Narrativa
LEITURA DO COTIDIANO / MAPEAMENTO DO CONTEXTO			Natureza/ambiente/interface	Mecânicas e Dinâmicas (M&D)	Personagem/Ambientes (criação/modelagem/animação)	M&D/Regas
Problemática (Qual o problema que dá origem ao PAG?)	Ambiente	Sujeito				Parceiro/Local
PLANEJAMENTO			Investimentos e dificuldades	Resultados Esperados (Como a Gamificação vai funcionar)		
Por que é importante desenvolver um PAG sobre isso?	O que já sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (hipóteses)	O que ainda não sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (dúvidas temporárias)				

A metodologia PAG tem sido desenvolvida com doutorandos, mestrandos, graduandos, professores e estudantes da Educação Básica, em municípios do estado do Rio Grande do Sul, na perspectiva da ampliação dos espaços de aprendizagem para a Cidade constituindo, dessa forma, espaços de convivência (MATURANA 2002) híbridos, multimodais, pervasivos e ubíquos (SCHLEMMER 2015, 2016), a partir de uma proposta que inclui o desenvolvimento de games & processos gamificados, considerando a abordagem proposta pelo movimento “Games for Change”.

## Considerações finais

Retomando o problema de pesquisa que deu origem a esse artigo, é possível concluir que:

- a gamificação, enquanto Construção Coletiva do conhecimento (quadro 01), o que implica em mecânicas e dinâmicas, tais como: narrativas, missões, desafios, enigmas, itens colecionáveis, pista vivas, pistas online, pistas geográficas, bibliotecas viva ou biblioteca humana, achievements e EXP;

aliada a:

- elementos presentes no método cartográfico de pesquisa-intervenção, especialmente no que se refere ao acompanhamento dos percursos e realização de intervenção ainda durante o processo, bem como a metáfora das pistas e os movimentos da atenção do cartógrafo (rastreamento, toque, pouso e reconhecimento atento), serviram de inspiração para conceber a composição, inicialmente das trilhas e, posteriormente das narrativas e das missões, bem como para a própria progressão na gamificação, quanto aos objetivos, achievements e exp;

e, vinculada aos:

- elementos presentes nos projetos de aprendizagem: Problemática (Qual o problema que dá origem ao projeto); Por que é importante desenvolver um projeto sobre isso? O que já sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (hipóteses) O que ainda não sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (dúvidas temporárias) Onde vamos buscar informações? possibilitaram, suportados por uma Epistemologia Reticular, Conectiva e Atópica (DI FELICE, 2009, 2012) e fundamentados na cognição inventiva, proposta por Kastrup, Tedesco e Passos (2015), o desenvolvimento de uma metodologia inventiva – Projetos de Aprendizagem Gamificados - a qual se mostrou mais significativa aos atuais sujeitos da aprendizagem, que integram a cultura híbrida e multimodal.

A metodologia de Projetos de Aprendizagem Gamificados, ao valorizar múltiplos espaços sociais como espaços de construção de conhecimento, instigando a cooperação entre escola, comunidade e segmentos sociais, tem potencial para se constituir numa das possibilidades para a reconfiguração do contexto educacional vigente que tem recebido crítica por estar perdendo significado para os sujeitos da aprendizagem e sociedade, frente às transformações sócio culturais contemporâneas. Dessa forma, é possível dizer que o objetivo proposto na pesquisa foi atingido.

## Referências

- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CHOU, Yu-kai. **Octalysis: Complete Gamification Framework**. 2015. Disponível em: <[www.yukaichou.com](http://www.yukaichou.com)>. Acesso em: 1 abr. 2015.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs - capitalismo e esquizofrenia**, vol. 1 / Tradução de Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995. 94 p. (Coleção TRANS).
- DETERDING, S. et al. (2011) **Gamification: Toward a Definition**. Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 7–12, Vancouver, British Columbia, Canada: ACM. Disponível em: <<http://gamification-research.org/wpcontent/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- DI FELICE, M. **Paisagens pós-urbanas: o fim da experiência urbana e as formas comunicativas do habitar**. São Paulo: Annablume, 2009. Coleção Atopos.
- DI FELICE, M. Redes Sociais Digitais, epistemologias reticulares e a crise do antropomorfismo social. **Revista USP**, v. 22, p. 06-19, 2012.
- FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. Projeto? O que é? Como se faz? In: FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. (Orgs.). **Aprendizes do Futuro: as**

inovações começaram! Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, MEC, 1999.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.** Pfeiffer, 2012.

KASTRUP, V. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. **Psicol. Soc.** [online]. 2007, vol.19, n.1, pp. 15-22. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0102-71822007000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0102-71822007000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acessado em: 1 jun. 15.

KASTRUP, V. O método cartográfico e os quatro níveis da pesquisa-intervenção. In: CASTRO, L.R.; BESSET, V. (orgs). **Pesquisa-intervenção na infância e adolescência.** Rio de Janeiro: Nau editora, 2008.

PASSOS, E.; KASTRUP, V. e ESCÓSSIA, L. (orgs). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade.** Porto Alegre: Sulina, 2009.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. **Pistas do método da cartografia: a experiência da pesquisa e o plano comum.** Porto Alegre: Sulina, 2014.

KASTRUP, V. TEDESCO, S. PASSOS, E. **Políticas da Cognição.** Porto Alegre: Sulina, 2015.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, B. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede.** São Paulo: EDUSC, 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MACK, A., & ROCK, I. **Inattention blindness.** Cambridge, MA: MIT Press. 1998.

MACHADO, L.; SCHLEMMER, E.; CASTRO, A. R. de; MONTICELLI, J. M.; CRUZ, R. R.; WALLAUER, M.; BARTH, M. **A Gamificação como Estratégia de Capacitação e o Estado de Flow: um Estudo de Caso em uma Empresa da Área de Tecnologia da Informação (TI) da Região Sul do Brasil.** Teresina PI: SBGames, 2015. v. 1. p. 1015-1024.

MATURANA, R. Humberto; YÁÑEZ, Ximema Davila. **Habitar humano em seis ensaios de biologia-cultural.** São Paulo: Palas Athena, 2009.

MATURANA, H. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** São Paulo: Palas Athena, 2002.

PAPERT, S. **The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap.** Atlanta, Georgia: Longstreet Press, 1996.

PIAGET, J. **A Tomada de Consciência.** São Paulo: Melhoramentos, 1978.

SCHLEMMER, E. Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: **Congresso Internacional de Informática Educativa**

**2001 Universidad Nacional de Educación a Distância UNED 2001**, 2001, Madrid. Anais disponível em CD-ROM., 2001.

SCHLEMMER, E. **AVA: Um ambiente de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Tese Doutorado.

TREIN, D.; SCHLEMMER, E. Projetos de Aprendizagem Baseados em Problema no Contexto da Web 2.0: Possibilidades para a Prática Pedagógica. **Revista e-Curriculum (PUCSP)**, v. 4, p. 1-20, 2009.

SCHLEMMER, E.; LOPES, D. de Q. A Tecnologia-conceito ECODI: uma perspectiva de inovação para as práticas pedagógicas e a formação universitária. In: **VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária**, 2012, Porto, Portugal. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. **Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 23, n. 42, 2014.

SCHLEMMER, E. **Anatomia no metaverso Second Life**: uma proposta em i-Learning. São Leopoldo 2013 (Relatório de Pesquisa).

SCHLEMMER, E. **Gamificação em Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais**: uma experiência no ensino superior. 2016. (Relatório de pesquisa).

SCHLEMMER, E. **Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais**: a educação na cultura digital. 2017. (Relatório de pesquisa).

SCHLEMMER, E.; LOPES, D. Q. Avaliação da aprendizagem em processos gamificados: desafios para apropriação do método cartográfico. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. (Org.). **Jogos digitais e aprendizagem**. Campinas: Papyrus Editora, 2016, v. 1, p. 179-208.

SCHLEMMER, E.; CHAGAS, W. S.; SCHUSTER, B. E. Games e Gamificação na modalidade EAD: da prática pedagógica na formação Inicial em Pedagogia à prática pedagógica no Ensino Fundamental. In: **IV Seminário Web Currículo e XII Encontro de Pesquisadores**. São Paulo: PUC-SP, 2015.

SHLEMMER, E. Gamificação em contexto de hibridismo e multimodalidade na educação corporativa. **Revista FGV Online**, v. 5, p. 26-49, 2015.

SCHLEMMER, E. Hibridismo, Multimodalidade e Nomadismo: codeterminação e coexistência para uma Educação em contexto de ubiquidade. In: Daniel Mill; Aline Reali. (Org.). **Educação a distância, qualidade e convergências: sujeitos, conhecimentos, práticas e tecnologias**. 1ed.São Carlos: EdUFSCar, 2016, v. 1, p. 1-24.

SCHLEMMER, E. Games e Gamificação: uma alternativa aos modelos de EaD. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 19, p. 1-12, 2016.

SCHLEMMER, E.; BACKES, L.; LA ROCCA, F. L'Espace de coexistence hybride, multimodal, pervasif et ubiquitaire: le quotidien de l'éducation à la citoyenneté. **Educacao Unisinos (Online)**, v. 20, p. 297-306, 2016.

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. "**Game-Based Marketing**." Jargonlab, Inc. and Joselin Linder. 2010.<http://www.slate.com/id/2289302/>

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamificationby Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. O'Reilly, Sebastopol, 2011.

# MATHEMOLHOES: UM SISTEMA DE APRENDIZAGEM EDUCACIONAL BASEADO EM MOBILE LEARNING

Autores:

Richard Nunes Machado

Vanda Leci Bueno Gautério

## Introdução

Na sociedade contemporânea é incomum ver pessoas sem um *smartphone*<sup>33</sup> ou outro dispositivo móvel de comunicação, visto que de acordo com os dados da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)<sup>34</sup> o mês de julho do ano de 2017, encerrou com 242,1 milhões de linhas móveis em operação, sendo este um número maior que o da população brasileira, que em 2017 era estimada em mais de 207 milhões de pessoas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>35</sup>. Com isso é possível afirmar que cada pessoa no país possui pelo menos uma linha móvel. No entanto, no contexto escolar ainda vivenciamos algumas situações em que os professores argumentam não ter acesso a computadores para as atividades pedagógicas.

Nas Diretrizes de Políticas da Organização das Nações Unidas para a Educação, da Ciência e a Cultura – UNESCO (2014), consta que tecnologias móveis alteraram a forma de vida das pessoas e complementam destacando que com decisões políticas sólidas, elas poderão melhorar o modo como as pessoas aprendem. Devido as pesquisas realizadas por especialistas, em mais de 20 países, a UNESCO (2014) visa a auxiliar os formuladores de políticas a entender o que é aprendizagem móvel e como seus benefícios, tão particulares, podem ser usados como alavanca para o avanço do progresso em direção à educação para todos.

Devido ao fácil acesso, o uso das tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais, em diversos ambientes, com o apoio do professor (de forma assíncrona ou síncrona), para interligar os conceitos estudados, proporcionar aos alunos a oportunidade de conhecerem diferentes recursos e também

---

<sup>33</sup> É um telefone celular com tecnologias avançadas e um sistema operacional.

<sup>34</sup> Agência Nacional de Telecomunicações, é uma agência reguladora, administrativamente independente e financeiramente autônoma.

<sup>35</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, se constitui no principal provedor de dados e informações do País.

trocarem experiência a partir do uso dos mesmos, fazendo com que os alunos se tornem ativos no processo de construção de seu conhecimento.

Neste artigo, embasados nas Diretrizes de Políticas para a aprendizagem móvel da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (2014), nas obras José Manuel Moran (2007, 2009, 2011) no que tange ao uso da tecnologia na educação e nas heurísticas que versam sobre a interface humano-computador de Jakob Nielsen (1994) discorreremos sobre a experiência vivida, no segundo semestre de 2017, ao implementar um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA, em uma versão baseada no modelo M-Learning, baseado no Mathemolhes, um aplicativo que possui desafios matemáticos e ambientais contextualizados em torno de um ambiente local delimitados entre os Molhes da Barra e o Navio Encalhado, em Rio Grande, R/S, que foi desenvolvido e disponibilizado na web em 2006, tendo como público alvo os estudantes dos anos finais do ensino fundamental, o qual com o passar do tempo, por não funcionar de maneira responsiva nos dispositivos, tornando-se obsoleto.

### **Marco teórico**

Estudos (CUNHA, 2005; LARROSA, 1995; GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017) mostram que a escrita, muitas vezes, libera, a compreensão nas determinações e limites. Ao relatarmos nossas vivências, reconstruímos a trajetória percorrida, (re)significando-a. Assim, neste trabalho, que consiste no relato de uma experiência, buscamos alicerçar nossas escolhas e aprendizagens em algumas pesquisas e teorias.

### **Nativos Digitais**

A sociedade vive em evolução, sendo que esta nova geração de pessoas denominada geração Z ou Nativos digitais (PRENSKY, 2001), convive e utiliza os meios digitais. Para o autor os Nativos Digitais são aquelas crianças que estão crescendo com a evolução da Web e da tecnologia em geral, e não conseguem compreender o mundo sem a utilização da comunicação em tempo real. Eles nasceram e crescem em uma época em que as tecnologias são usadas com muita frequência, ou seja, eles nasceram na “era digital”, e conseqüentemente, não apresentam nenhuma dificuldade em utilizar e se adaptar as novas tecnologias.

De acordo com dados da Nielsen (2015), 933 mil crianças de 2 a 5 anos de idade usaram a internet em suas casas. Em média, cada criança dessa faixa etária somou

cerca de 3 horas e meia no mês navegando na Internet. Já as crianças de 6 a 11 anos, (cerca de 4,6 milhões), ficaram em média ficaram em média 10 horas e 47 minutos.

### **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Atualmente precisamos estar atentos aos nativos digitais (PRENSKY, 2001) devido ao uso descontrolado das tecnologias, pode ser prejudicial ao desenvolvimento destes sujeitos. Com isso, é importante orientar e estimular a forma correta de utilização da tecnologia, principalmente, em sala de aula e nas atividades extraclasse. Fiuza (2002), indica o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) por estes consistirem em sistemas permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada e desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento. Behar et al (2005) corrobora ao destacar que os AVA também possibilitam as atividades coletivas, e mesmo sendo com o apoio da tecnologia digital permite as relações (afetivas, cognitivas, simbólicas, entre outras) estabelecidas pelos sujeitos participantes, tendo como foco principal a aprendizagem.

Almeida (2003), define Ambientes Virtuais de Aprendizagem como sistemas computacionais disponíveis na internet com um conjunto de ferramentas para a construção e disponibilização de materiais didáticos, permite integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos que visam o acompanhamento acadêmico dos alunos, por meio de relatórios, testes e avaliações *online*.

Alencar, et al. (2012) corrobora ao afirmar que é de suma importância para a implementação de um AVA que este seja baseado em um modelo construtivista, o qual se defende a construção de ideias e conhecimentos em grupos sociais de forma colaborativa criando assim uma cultura de compartilhamento dos conteúdos.

### **Tecnologias no ensino e aprendizagem**

É no ambiente escolar que o aluno deveria aprender todas as formas de buscar informação e aprender (SEABRA, 2014) e mesmo assim, percebemos que os professores, normalmente, pouco usam a tecnologia digital nas atividades de suas aulas, e no que tange a utilização dos dispositivos móveis para fins pedagógicos ainda é vista como uma utopia, é de se espantar!

Segundo a UNESCO<sup>36</sup>, hoje as tecnologias móveis são comuns, mesmo em áreas onde escolas, livros e computadores são escassos. À medida que o preço dos telefones celulares vai diminuindo mais pessoas os adquirem e aprendem a usá-los, inclusive aquelas que vivem em áreas sociais e econômicas mais vulneráveis. Em geral, aplicativos de aprendizagem móvel permitem às pessoas escolherem entre lições que exigem apenas alguns minutos e lições que requerem concentração por algumas horas. Essa flexibilidade permite que as pessoas estudem durante um intervalo longo, ou durante uma viagem curta de ônibus.

O *M-Learning* é uma modalidade de estudo que visa auxiliar os professores a construir os conceitos educacionais e aplicá-los de maneira que possam usar em seus celulares, *tablets* e em qualquer dispositivo móvel sem ser necessariamente nos computadores. “O que define a originalidade, confere pertinência ao *M-Learning* e o separa do *E-learning* como campo de estudo não são as tecnologias por si, mas sim a característica da sua emergente portabilidade” (VALENTIM, 2009, p. 5).

Essa variedade de dispositivos traz uma nova expectativa para que se possa fazer o uso da tecnologia na educação e na formação. As pessoas apropriam-se do conhecimento dentro e fora da escola, em casa, no ônibus, na biblioteca, ou em qualquer lugar que possua uma conexão com a internet ou que possa usar seu dispositivo para se apropriar de diversos conceitos com apenas cliques ou assistindo, ainda, a vídeo aulas.

A partir desses pressupostos, o *M-learning* vem se tornando uma modalidade de estudo bastante popular nas universidades. Deseja-se ampliar esses conceitos nas escolas, alterando as metodologias de ensino para além do quadro negro com giz, com isso constituindo um modelo híbrido que use métodos vinculados à tecnologia a qual está inserida no dia a dia das pessoas.

Na maioria das vezes, a proibição de acesso ao dispositivo, é sob a alegação que o aparelho distrai os estudantes, em meios de redes sociais ou jogos durante a aula. Acredita-se que é uma afirmação válida, mas o uso dos dispositivos tradicionais (como o lápis e o papel) também podem ser fontes de distrações se o aluno não estiver interessado e envolvido no contexto da aula.

Ao analisar os estudos de Moran (2011) percebemos que uma das formas de fazer com que as ferramentas e dispositivos não sejam utilizados para distraí-los, é por meio da construção de propostas e estratégias pedagógicas para sua utilização.

Há uma preocupação com ensino de qualidade mais do que com educação de qualidade. Ensino e educação são conceitos diferentes.

---

<sup>36</sup> Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, fundada em Paris em 4 de novembro de 1946 com o objetivo de contribuir para a paz e segurança no mundo mediante a educação, a ciência, a cultura e as comunicações.

No ensino organiza-se uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do conhecimento. Na educação o foco, além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de totalidade (MORAN, 2011, p. 24).

De acordo com Moran (2011), precisamos usar a tecnologia na educação com a intenção de complementar as defasagens das práticas pedagógicas, frente aos nativos digitais, e não dar conta de garantir a aprendizagem ou gerar mudanças em todo processo educacional. É o professor que ao desenvolver algumas competências como a compreensão das formas e processos que envolvem a construção do conhecimento na atualidade, vai perceber que no momento seu papel é de mediador na relação aluno-tecnologia, um orientador dos estudantes que está aberto aos diferentes caminhos coletivos de busca e investigação para a produção do conhecimento, que respeita à individualidade do aluno e se aceita como sujeito em constante aprendizado.

## **Metodologia**

Ao realizar uma análise dos *softwares* estudados, optou-se por escolher o *moodle* em sua versão *mobile* que é um *software* possuidor de *plug-ins* e uma documentação descritiva sobre seus componentes, além de possuir comunidades para troca de informações e ajuda aqui no Brasil e também em diversos países.

Compreende-se a escolha do *moodle*, pois após a conclusão do projeto, permitirá que seus recursos poderão ser acessados nos dispositivos móveis que possuam um sistema *Android*<sup>37</sup> ou então que possuam um sistema *IOS*<sup>38</sup>. Objetiva-se proporcionar uma continuidade da aplicação, possibilitando a inserção de diversos conteúdos educacionais e, ainda, auxiliando na construção do conhecimento em colaboração com os alunos. Será usada a plataforma que se encontra em sua terceira versão para fazer uso todos os seus módulos atualizados. Além disso, os professores têm autonomia para atualizar o conteúdo, visto que o *moodle mobile* possui um sistema de camadas de usuários, desde administradores<sup>39</sup> até usuários não registrados<sup>40</sup>.

## **O funcionamento da ferramenta e Interface Humano Computador**

---

<sup>37</sup> *Android* é um sistema operacional (SO) baseado no núcleo *Linux* e atualmente desenvolvido pela empresa de tecnologia Google.

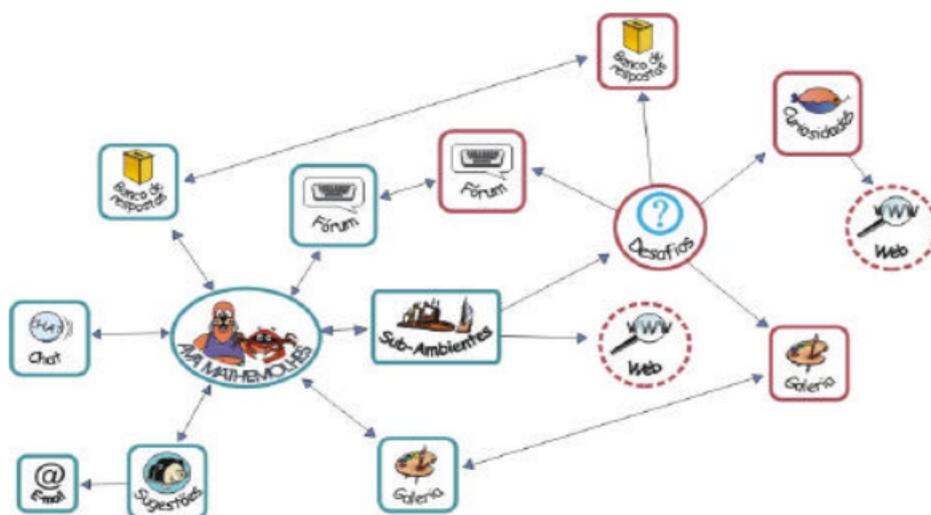
<sup>38</sup> *IOS* (antes chamado de *iPhone OS*) é um sistema operacional móvel da Apple Inc. desenvolvido originalmente para o *iPhone*, também é usado em *iPod touch* e *iPad*.

<sup>39</sup> Indivíduo responsável pela administração do curso.

<sup>40</sup> Visitantes com acesso restrito.

O Mathemolhes, constituído de desafios, jogos e atividades que pressupõe a construção do conhecimento e desenvolvimento do pensamento lógico-matemáticos e ampliação da consciência ambiental dos estudantes possui um sistema de funcionamento do Mathemolhes, as ferramentas que a aplicação possui e a forma como elas se comunicam (NOVELLO, 2006), conforme mostra a figura 1.

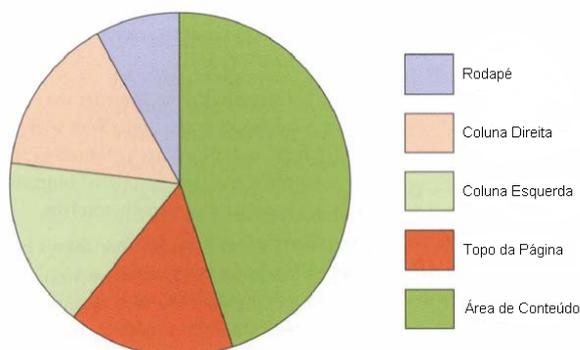
**Figura 1** - Organização das ferramentas de interação



**Fonte:** Novello (2006, p. 41).

Realizou-se uma análise do AVA por meio de testes de usabilidade para definir os pontos positivos e negativos, permitindo delinear quais são as mudanças e funcionalidades que permanecerão no ambiente. De acordo com Nielsen (2007), a figura 2 apresenta as áreas que os usuários mais clicam em um *website*.

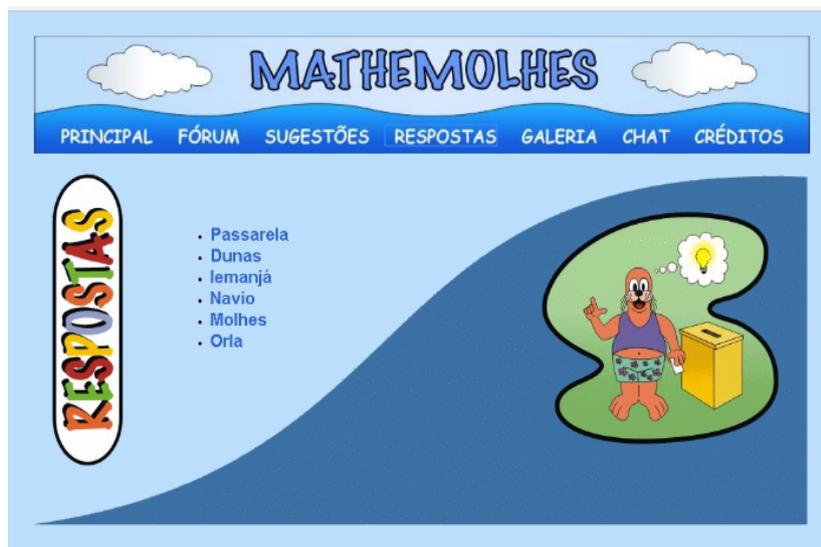
**Figura 2** - Locais onde os usuários efetuam mais cliques com o mouse



**Fonte:** Nielsen, Jakob (2007, p. 35).

Assim, foi verificado que o AVA Mathemolhes, precisava de uma reformulação para atender aos usuários de forma eficaz, pois ele não possuía colunas na esquerda e na direita, além de não conter informações ou opções no rodapé, como botões ou um mapa do *site*. A temática é disponibilizada em uma área de conteúdo e um menu na parte superior apenas, como pode ser visualizado na figura 3.

**Figura 3** - Disponibilização de conteúdo no Mathemolhes



**Fonte:** Novello (2006, p. 33)

Desse modo, foram implementadas as colunas da esquerda e da direita, além de um módulo com conteúdo no rodapé, sempre equilibrando a tecnologia com a necessidade dos usuários, sem acumular conteúdo excessivo, primando pela simplicidade e avaliando sempre se o elemento a ser inserido melhora realmente a execução de tarefas do usuário.

Para a avaliação do Mathemolhes adaptamos os critérios (quadro 1) para avaliação heurística propostos por Nielsen (1994), devido ao autor propor os critérios para uma avaliação de forma geral.

**Quadro 1** - Critérios de avaliação heurística

Heurísticas de Usabilidade	Descrição da heurística que será aplicada no Mathemolhes
Status do Sistema	O usuário deverá saber no momento da interação, qual o curso está sendo realizado e em quais outros ele está inscrito. Além de receber <i>feedbacks</i> sobre os seus resultados nas tarefas propostas, já que no sistema atual ele não tem essa possibilidade.
Compatibilidade com o Mundo Real	Ao gerar os conteúdos inicialmente para os alunos, a linguagem deve ser com pouco teor técnico e formal, com informações de forma lógica, visando uma navegação natural e intuitiva.

Controle e Liberdade do Usuário	O usuário precisa “estar no controle”, o sistema deve responder aos seus comandos, seja por meio de <i>links</i> que redirecionem para as partes principais do sistema ou botões com funções de voltar e avançar em locais já padronizados e instintivos.
Consistência e Padrões	O sistema é composto por informação hierarquizada, de modo que os cursos oferecidos são apresentados com a localização geográfica, como, por exemplo, o curso do “Navio Encalhado”, que será estruturado a partir de informações do local, com conteúdo e jogos matemáticos de conhecimentos específicos baseados nos dados referentes a esse ambiente. Também é importante salientar que o padrão de cores, botões, cabeçalho, <i>links</i> e linguagem utilizada, estão de acordo com, o W3C <sup>41</sup> .
Prevenção de Erros	Informações organizadas e áreas clicáveis bem descritas, para evitar que o usuário acesse um <i>link</i> , por exemplo, sem obter a informação desejada, sendo assim obrigado a retornar para a página anterior e realizar uma nova tentativa. O sistema também possuirá alertas para o usuário quando houver algum erro de preenchimento em formulários, auxiliando na correção de forma clara e construtiva.
Reconhecimento ao invés de relembrar	O usuário não precisa lembrar que uma informação foi disponibilizada anteriormente, o sistema deve fornecer essa informação a qualquer momento, além de manter ele informado sobre o caminho percorrido no sistema.
Flexibilidade e Eficiência de Uso	O sistema deve atender aos usuários leigos quanto a tecnologia e os mais experientes que não possuem dificuldades em se apropriar de novos conceitos, assim disponibilizando tanto um acesso simples e intuitivo quanto atalhos para os usuários mais ambientados, visando que tenham acesso a informação desejada com o menor número de cliques possível, além disso possibilitar a personalização do ambiente, de forma que o acesso ao conteúdo se torne mais eficiente.
Estética e <i>Design</i> Minimalista	O ambiente dispõe de um número restrito de informações, visando evitar distração e confusão. O conteúdo referente a cada curso será apresentado resumidamente, com isso ao acessar o curso já se tem uma noção do que será encontrado, para assim aprofundar o conhecimento em meio aos métodos de aprendizagem desenvolvidos para cada curso. Além disso, a área principal conta com as principais informações localizadas de forma que o usuário não precise rolar a página para visualizá-las.
Ajuda e Documentação	O recurso de ajuda é fornecido de acordo com possíveis dúvidas sobre o funcionamento do ambiente virtual, sendo possível acessá-la de qualquer lugar da plataforma, o usuário ainda pode entrar em contato com os administradores via e-mail, se mesmo após consultar a documentação restar alguma dúvida.

**Fonte:** Nielsen (1994, p. 30).

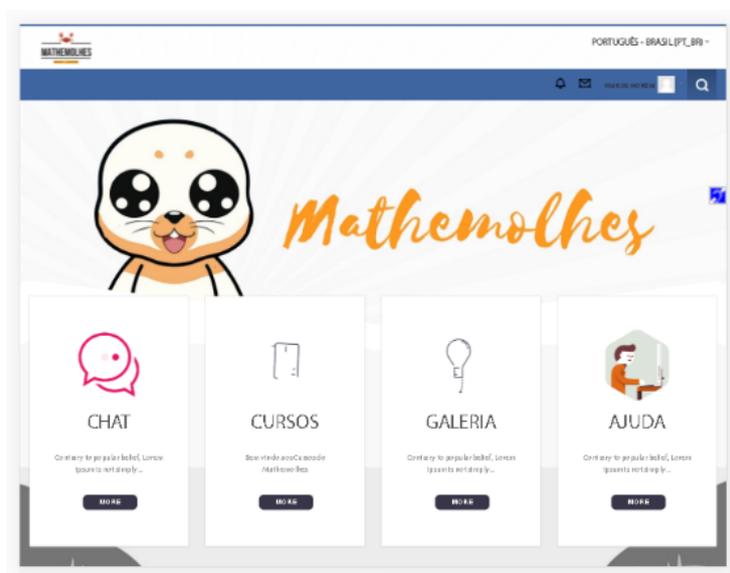
## Desenvolvimento da plataforma

<sup>41</sup> World Wide Web Consortium, disponível em: <http://www.w3c.br/Home/WebHome>

Com o embasamento no estudo realizado sobre a antiga do Mathemolhes implementamos três perfis de usuários, professor, aluno e visitante (usuário não registrado). Cada perfil tem suas próprias permissões, com isso deixando a plataforma organizada e segura. Também definimos as configurações de cada curso, permitindo que apenas alunos autenticados possam se inscrever, enquanto os visitantes podem apenas visualizar o conteúdo disponível.

Ao analisar o Mathemolhes e definir quais módulos serão utilizados, foi construído um ambiente particionado de acordo com os objetivos específicos, com isso foi desenvolvida uma interface amigável de acordo com as normas de Nielsen (1994, p. 21), como pode-se notar na figura 4, o sistema foi modelado em cima de quatro pilares principais, sendo eles: *Chat*, *Cursos*, *Galeria* e *Ajuda*.

**Figura 4 -** Página inicial do Mathemolhes



**Fonte:** Produzido pelos autores.

Na versão mobile (figura 5), é possível verificar o *status* do sistema na parte superior da área de conteúdo, onde é apresentada uma trilha de localização da plataforma.

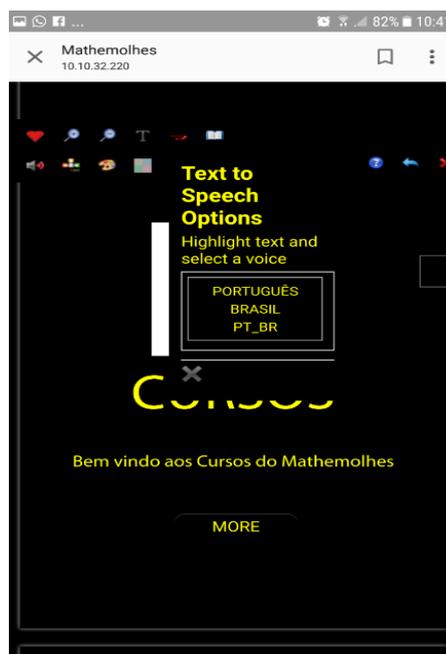
**Figura 5 - Status do sistema na versão Mobile**



**Fonte:** Produzido pelos autores.

O sistema foi desenvolvido com intuito de oferecer um suporte para usuários leigos com o uso da tecnologia, porém o sistema conta com um botão editar para dar acesso a todo *layout* do sistema, mas para isso o usuário terá que ter permissões para efetuar tal customização no ambiente, além disso a plataforma também possui um módulo de acessibilidade (figura 6), que permite personalizar o *layout* para pessoas que possuam algum tipo de deficiência visual ou auditiva.

**Figura 6 - Flexibilidade e eficiência de uso**



**Fonte:** Produzido pelos autores.

## Considerações finais

O desenvolvimento do Mathemolhes em sua versão *mobile*, possibilita alcançar um número maior de usuários, visto que é possível ser acessado de qualquer dispositivo móvel, além disso, a plataforma foi desenvolvida de acordo com os padrões de Nielsen (1994), o que torna a navegação intuitiva e amigável de acordo com o perfil formativo dos usuários.

O Mathemolhes é um ambiente que proporciona desafios pedagógicos, mas de acordo com o tempo o AVA caiu em desuso pela dificuldade de atualizar seus conteúdos, o desenvolvimento dessa nova versão possibilita que os próprios professores atualizem e insiram novos desafios e recursos. Além disso a atualização desse ambiente foi de grande valia, pois será usado no ambiente escolar e acadêmico auxiliando na formação da sociedade.

Ao apresentar a plataforma aos especialistas, verificou-se que o Mathemolhes em sua versão *mobile* foi aceito de maneira satisfatória, visto que atendeu as necessidades que o ambiente carecia, como a reformulação do ambiente, a facilidade de acesso, controle, manutenção sobre os conteúdos e inserção de meios de acessibilidade, como a inclusão de *plug-ins* para possuidores de deficiências auditivas e visuais.

No decorrer do trabalho, notou-se que a educação potencializada com a tecnologia permite que a utilização de ferramentas educacionais promova melhorias na qualidade da educação, além de aproximar a escola do universo do aluno que se encontra na geração *mobile*, onde os indivíduos convivem diariamente com seus dispositivos. Por fim cabe salientar que ao disponibilizar o ambiente aos especialistas, foi sugerido por esses a divisão dos alunos em grupos de acordo com as turmas das escolas, o que possibilita que cada professor tenha controle sobre seus alunos, além disso foi pautado que seria interessante que os visitantes possam visualizar o conteúdo, mas não interagir, visto que nessa versão os visitantes só possuem acesso ao menu de ajuda e a página inicial. Também foi discutido a inclusão de novos desafios, abrangendo o restante da cidade de Rio Grande e utilizando os personagens Fluke e Zoe.

Reconhece-se dessa forma, que os novos desafios devem ser construídos pelos especialistas, pois a principal característica da plataforma é disseminar o acesso aos conteúdos por parte desses sujeitos. E ainda, registra-se, por fim a dificuldade de disponibilizar a ferramenta via *web*, não local, em função de versões de *software* adotadas.

## Referências

- ALENCAR, A. de S., et al. O Moodle como Ferramenta Didática. **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. Vol. 2. No. 2. 2012.
- ALMEIDA, M. E. B. **Educação a Distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem**. Educação e Pesquisa, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul/dez. 2003.
- ANATEL. **Brasil encerra junho com 242,1 milhões de linhas móveis em operação**.2015. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/component/content/article?id=283>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- CLAUDIA, M. **Uso de internet pelo celular cresce entre estudantes e professores, diz pesquisa**.2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2015-09/internet-pelo-celular-cresce-entre-estudantes-e-professores-mostra-pesquisa>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. 2. ed. Araraquara, JM Editora, 2005.
- IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**.2017. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- INEP. **As Matrículas na Educação Básica**.2016. Disponível em: < [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2017/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- GAUTÉRIO, V. L. B.; RODRIGUES, S. C. **O aprender em ambientes de aprendizagem: Configurando uma cultura escolar**. 1. ed. Deutschland: Novas Edições Acadêmicas, 2017. v. 1.
- LAURINO, D. P.; RODRIGUES, S. C.; NOVELLO, T. P. Mathemolhes um ambiente virtual para aprendizagens matemáticas e ambientais. In: **Seminário Internacional da Região Sul**, 2, 2002, Pelotas. II Seminário Internacional da Região Sul: Desafios da Educação para América Latina na Contemporaneidade. Pelotas: UFPel-UCPel-FURG, 2002.
- LARROSA, J. **Déjame que te cuente**. Barcelona: Editorial Laertes, 1995
- MAÇADA, D. L. **Rede Virtual de Aprendizagem: Interação em uma Ecologia Digital**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: Moran, J. M.; Masseto, M. T.; Behrens, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19. ed. São Paulo: Papirus, 2011.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods Computer**. John Wiley & Sons, New York, NY, 1994.

NIELSEN, J. **“Projetando websites”**. Gulf Professional Publishing, 2007.

NOVELLO, T. **Investigando as interações das professoras no ambiente virtual Mathemolhes**. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática, Universidade de Rio Grande, Rio Grande do Sul. 2006.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza, v. 9, n. 5, 2001.

SEABRA, C. **O Celular na Sala de Aula**. Educação em Revista. Sindicato do Ensino Privado. SINEPE. Rio Grande do Sul, ed. 96, março de 2013. Disponível em: <<http://cseabra.wordpress.com/2013/03/03/o-celular-na-sala-de-aula>>. Acesso em: 30 de ago de 2018.

UNESCO. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a Aprendizagem Móvel**. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>> Acesso em: 30 de ago de 2018.

VALENTIM, H. D. **Para uma compreensão do Mobile Learning**: Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem, 2009. Disponível em: <[http://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo\\_Valentim\\_M-Learning.pdf](http://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo_Valentim_M-Learning.pdf)>. Acesso em 30 de ago de 2018.

# CONTRIBUIÇÕES DA TRANSPOSIÇÃO INFORMÁTICA PARA PENSAR OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Autores:

Eliana Maria do Sacramento Soares

Graziela Rossetto Giron

## Introdução

Apresentamos um estudo exploratório no formato de um ensaio teórico, em que refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem da matemática considerando a presença das tecnologias digitais no espaço escolar, nos valendo das ideias da transposição informática. Nesse caminho, começaremos por examinar, rapidamente, a noção de transposição didática, que diz respeito às modificações pelas quais passam os conteúdos escolares, desde a sua constituição como saber científico, até sua transformação em saber acadêmico. A seguir, apresentaremos o conceito de transposição informática, uma abordagem de pensar a prática educativa aliada aos recursos computacionais que integra a dimensão didática e informática, favorecendo a reorganização da prática educativa. Finalizando, sugerimos algumas possibilidades de práticas educativas para o ensino da matemática, levando em conta as ponderações construídas ao longo do texto.

## Transposição didática e a aprendizagem matemática

Iniciaremos esse tópico com o conceito de *transposição didática* que foi proposto, inicialmente, pelo sociólogo Michel Verret em 1975 e ampliado em 1982, sob influência da Didática da Matemática<sup>42</sup> e por meio do trabalho realizado por Ives Chevallard e Marie-Alberte Johsua. Chevallard (2013) conceitua transposição didática

---

<sup>42</sup> A Didática da Matemática é uma das tendências teóricas da educação matemática, com forte influência de autores franceses como Guy Brousseau, com foco “na elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica.” (PAIS, 2002, p. 11)

como um processo onde determinado saber científico se transforma num objeto de ensino, necessitando passar por certas modificações, a fim de que possa ser ensinado. Ele argumenta que os processos de ensino e aprendizagem são fenômenos complexos que sofrem interferência de três polos distintos, porém intrinsecamente conectados: o professor, o aluno e o objeto de conhecimento que, juntos, estabelecem a relação didática.

Ao considerarmos o processo de transformar o conhecimento matemático em objeto do ensino de matemática é interessante iniciar refletindo sobre a produção desse saber. No livro *Teoria Axiomática dos Conjuntos*, Mosterín (1980) enfatiza que a produção do conhecimento matemático pode ser caracterizada por diferentes etapas: a primeira fase é a intuitiva, também chamada de ingênua, em que os enunciados são considerados verdadeiros ou falsos com base apenas nas evidências intuitivas; essa é considerada a *fase da descoberta*. O momento seguinte é a *fase da construção*, da organização sistemática das definições e resultados com o objetivo de axiomatização; nesta fase são discutidos e esclarecidos os resultados, sua consistência e interrelações. A etapa subsequente é a *fase da formalização*, na qual as regras de demonstração são esclarecidas e os resultados são formalizados em linguagem precisa e formal.

Levando em conta essas etapas, podemos dizer que uma das atribuições do(a) professor(a) de matemática consiste em realizar uma tarefa que, de certa forma, é inversa daquela do matemático. Enquanto que o pesquisador almeja níveis cada vez mais amplos de abstração e generalidade, o(a) professor(a) de matemática, ao contrário, necessita recontextualizar o conteúdo, buscando, por meio da transposição didática, relacioná-lo a uma situação que seja mais significativa para o aluno. De acordo com Chevallard (2013), esse é um dos maiores problemas com relação à didática da matemática, tendo em vista os inúmeros contratempos encontrados na realização da transposição do saber científico para o saber a ensinar.

Entre eles, poderíamos citar a dificuldade que alguns professores têm em dar concretude e relevância aos conceitos matemáticos; ou seja, um dos maiores desafios relacionados ao processo educativo é que os conteúdos dessa área do conhecimento possam ser ensinados de forma contextualizada e significativa para o aluno, erradicando a ideia de que a matemática é um conhecimento difícil e, praticamente, inacessível à grande maioria das pessoas.

Possivelmente, quando as pessoas pedem que a matemática se torne mais “concreta”, elas podem não querer dizer, somente, que desejam ver esse conhecimento aplicado às necessidades práticas, mas também que almejam compreender seus conceitos em relação a algo que lhes dê sentido. E a matemática pode ser ensinada desse modo, mais “concreto”, desde que seus conceitos sejam tratados a partir de um contexto. Isso não significa necessariamente partir de um problema cotidiano, e sim saber com o que esses conceitos se relacionam, ou

seja, como podem ser inseridos em uma rede de relações (ROQUE, 2012, p. 25).

Por isso, inferimos que é importante o(a) professor(a) conhecer e compreender a natureza da matemática, suas ideias, definições, teoremas, linguagem e notações, para que possa realizar o processo de transposição didática desse conhecimento formal e científico, a fim de criar práticas e intervenções práticas pedagógicas para seu ensino.

Não pretendemos aqui discutir a prática de ensino da matemática, mas tomar um de seus aspectos que tem sido apontado como algo que precisa ser redimensionado: as práticas propostas e desenvolvidas nas aulas de matemática, segundo a dinâmica *definição-exemplos-exercícios*, onde a análise lógica dos conceitos matemáticos envolvidos, bem como dos problemas e especificidades que implicam na construção desses conhecimentos não são discutidos. Assim, o foco da prática de ensino se localiza na concepção formalista da matemática, onde o processo histórico da construção dos conceitos, bem como os aspectos de sua fundamentação, ficam excluídos. Silva (1999), ao refletir sobre essa sequência didática, como ele a chama, destaca que ela é marcada pela concepção formalista da matemática.

Outro elemento dessa lógica didática para pensar as aulas de matemática é que ela leva o aluno a entender a matemática como um conjunto de fórmulas, leis e teoremas, com pouca ou nenhuma relação com a realidade. Além disso, essa dinâmica pedagógica tem um potencial insignificante para desenvolver o raciocínio lógico do aluno, reforçando a ideia de que a matemática é uma das disciplinas mais difíceis e abstratas do currículo escolar.

Corroborando, Sacramento Soares (1997) diz que as dificuldades com o ensino da matemática localizam-se na maneira como as aulas são organizadas, predominantemente focadas em resolver exercícios baseados em manipulações simbólicas e regras previamente definidas, em que o seu significado conceitual não é explicitado. Acrescenta que quando a matemática é desenvolvida dessa forma, o aluno acaba “decorando” os conteúdos e não consegue fazer as transposições necessárias para outras situações, dificultando, assim, sua aprendizagem. Por isso, considera interessante planejar estratégias didáticas em que o fenômeno matemático apareça em sua forma conceitual e não apenas linguística; isto é, que seja entendido desde a sua essência, da sua lógica interna, e não a partir de fórmulas prontas, objetivando, com isso, possibilitar que o aluno encontre sentido ao que está estudando.

Logo, desenvolver dinâmicas educativas almejando uma transposição didática que qualifique os processos de ensino e aprendizagem da matemática pressupõe, minimamente, uma reformulação na forma de organizar/desenvolver as práticas

pedagógicas; entre elas, destacamos a importância de considerar a presença das tecnologias digitais no contexto educacional contemporâneo.

### **A presença da tecnologia digital nos processos educativos**

Estamos vivendo a chamada “era digital”, aonde a inserção e expansão dos recursos tecnológicos digitais na sociedade vem modificando, consideravelmente, a forma das pessoas pensarem, se comunicarem e se relacionarem. Lévy (1998) já se referia a isso preconizando, ainda no século passado, que a sociedade contemporânea estava diante de “tecnologias da inteligência”; ou seja, tecnologias que podem desencadear alterações na maneira de ser, estar, conviver e conhecer das pessoas. O que está acontecendo nos possibilita perceber que elas se constituem em ferramentas que têm o potencial de reconfigurar o pensamento humano, oportunizando transformações na subjetividade humana, o que acaba por desencadear mudanças também na coletividade. Tudo isso ocorre num movimento recursivo, porque tem uma implicação mútua “sinalizada num movimento espiral que se virtualiza num processo construtivo” (AXT, 1998, p. 23).

Esse cenário tem propiciado um interessante debate em torno dos processos educativos, uma vez que a inserção das tecnologias na escola pode estimular outras formas de construir o conhecimento. Torna-se relevante, portanto, indagar que transformações são estas que estão ocorrendo na presença e na disseminação tecnológica, objetivando compreender melhor as conexões entre a tecnologia e os modos de pensar e de conhecer.

É importante observar que apenas a existência das tecnologias que permitem o rápido acesso às informações e à comunicação, não garante a construção do conhecimento e de uma sociedade preparada para seu uso. Isso depende das pessoas e não das tecnologias utilizadas. Nesse aspecto é que se sobressai o papel das tecnologias na educação: que seu uso seja direcionado à construção do conhecimento e à formação de pessoas competentes para a inserção em uma sociedade cada vez mais tecnológica. Desse modo, o uso das tecnologias na educação não é um fim em si mesmo, e sim, um instrumento para o desenvolvimento cognitivo (ABAR, 201, p. 14).

Um aspecto importante a considerar é como o recurso tecnológico pode ser mediador, no sentido de ter potencial para que sejam realizadas ações por meio dele, auxiliando no processo de aprendizagem. Para isso, o foco não é apenas a realização da tarefa ou ação mediatizada pelo recurso, mas, principalmente, que o aluno signifique a ação realizada. Maraschin e Axt (2005) discorrem que as tecnologias digitais podem ser mais do que meios ou recursos quando assumem a função de constituintes de novos domínios para se conhecer e aprender. Elas destacam que as possibilidades advindas

da presença das tecnologias digitais no meio escolar podem desencadear novos processos de significação desenvolvidos pelos sujeitos, na busca de apropriarem-se das operações realizadas por meio dessas tecnologias. Nesse sentido, acreditamos que o conceito de transposição informática pode ampliar as reflexões sobre esse tema.

### **Transposição informática**

Conforme já foi explicitado, a transposição didática constitui-se num processo em que um determinado saber se transforma em objeto de ensino; contudo, quando incluímos os recursos da informática para pensar essas práticas pedagógicas, surgem outros elementos potencializadores para a criação de objetos de aprendizagem. É nisso que consiste a *transposição informática*, um conceito que foi proposto por Nicolas Balacheff (2000) para caracterizar as modificações do saber a ser ensinado, considerando os requisitos básicos da representação simbólica da computação. Este teórico reforça que a transposição informática não se constitui numa simples transcrição dos recursos informáticos para as práticas de aprendizagem; enfatiza que os ambientes de aprendizado digitais, que resultam ao considerar o conceito de transposição informática, emergem de construções onde existem transformações dos objetos de ensino.

Para Balacheff (2000), a introdução dos recursos tecnológicos em sala de aula tem ajudado o(a) professor(a) perceber que os processos de ensino e aprendizagem são muito mais complexos do que se imagina, muito além da questão didática, pois um sistema informatizado é, antes de tudo, a materialização de uma tecnologia simbólica. Isso acaba provocando modificações no objeto de aprendizagem, através do processo de transposição informática, além de modificar as relações entre o aluno, professor(a) e o objeto do conhecimento. Na interação com o computador, “estão em jogo diversos aspectos do funcionamento cognitivo, como a criação de outras formas de relação espaço-temporal, o gerenciamento da memória e a forma de representação do conhecimento, bem como sua capacidade de modelar o real” (BITTENCOURT, 1998, p. 3).

Ampliando as considerações sobre a transposição informática, Bellemain (2000, p. 202) destaca que “outro aspecto da exploração da potência do computador pouco aproveitado é a possibilidade que ele oferece de criar novas representações dos objetos”. Esse é o caso da geometria que, por meio dos recursos tecnológicos, possibilita realizar construções, fazer representações e estabelecer relações matemáticas, além de permitir a exploração e visualização das propriedades geométricas com maior facilidade.

Corroborando, Sacramento Soares, Nardini e Giron (2016) apresentam resultados de estudos indicando que levar em conta a transposição informática para pensar as práticas pedagógicas no ensino da matemática, pode ser a base para criar situações onde o aluno consiga avançar nas suas construções mentais, experimentando e visualizando os objetos geométricos por meio de representações e simulações advindas dos recursos da informática. Isso poderá desenvolver os processos interativos, ampliando seu pensamento para além dos conceitos já construídos. Dessa forma, as tecnologias digitais quando integradas à prática educativa, desde essa abordagem, podem favorecer a exploração e a construção de novos conhecimentos sobre os objetos do saber, propiciando a interação e a criação de representações diversificadas nos processos de ensino e aprendizagem.

Contudo, Balacheff (2000) alerta que os recursos tecnológicos só poderão se tornar um apoio para a aprendizagem matemática, quando utilizados como um instrumento de mediação pedagógica, pois, dessa forma, viabilizam que o educando experimente algumas propriedades dos objetos matemáticos de uma maneira dinâmica, estimulada pelos recursos de simulação e de representação advindos dos recursos tecnológicos computacionais. Em outras palavras, as tecnologias digitais, consideradas desde as ideias da transposição informática, podem colocar o aluno diante de situações-problema e desafios que o levem a reflexão e a imersão na natureza do conhecimento matemático, percebendo-o além das técnicas e procedimentos usuais que, em geral, permeiam o cenário das práticas pedagógicas dessa área.

Discorrendo sobre esse assunto, Pastre de Oliveira (2008) apresenta resultados de uma pesquisa que relaciona o estudo da álgebra com as ideias da transposição informática. O autor argumenta que, sendo a busca de padrões um dos aspectos fundamentais para pensamento algébrico, as possibilidades do uso dos recursos computacionais para ensinar esse conceito precisa ser pensado, desde as recomendações da transposição informática, visando auxiliar o(a) professor(a) na busca de uma interface informática adequada para esse contexto.

Drisostes (2005) também apresenta em sua dissertação de mestrado, os resultados de um estudo envolvendo professores que participaram do desenvolvimento de *micromundos*<sup>43</sup> para o ensino de transformações geométricas. Segundo o pesquisador, essa forma de pensar o uso da tecnologia estabelece uma nova forma de relacionamento entre o computador, os conceitos matemáticos e o seu ensino. Ele informa que o processo de transposição informática envolvido no desenvolvimento do

---

<sup>43</sup> De acordo com Bellemain (2002, p. 54), “o termo micromundo foi inicialmente usado para definir um sistema que permite simular ou reproduzir um domínio do mundo real, e que tem como objetivo abordar e resolver uma classe de problemas”.

micromundo, segundo o qual a ideia de transformação geométrica é incorporada a este, favoreceu a construção de novos significados e abstrações, dando outro enfoque para as atividades de aprendizagem, tanto para o pesquisador quanto para os professores envolvidos; ele também verificou uma mudança de conduta dos professores, que se sentiram mais seguros para incluir o uso do computador em suas práticas.

Inspiradas nas ideias defendidas por Borba, Silva e Gadanidis (2016) e nas dos autores já citados, arriscamos dizer que as dimensões da informática e da computação permitem a criação de cenários alternativos para o ensino da matemática, onde diferentes *softwares* como: LOGO, GeoGebra, Cabri Géomètre, Scrath, Geometricks, Minecraft, “fizeram (fazem) com que novos tipos de problemas ou atividades matemáticas pudessem (possam) ser explorados e elaborados em diversos níveis de ensino” (Ibidem, p. 27). Além disso, nesse cenário, os alunos podem construir suas próprias trajetórias de aprendizado, uma vez que são considerados co-criadores das experiências de aprendizagem.

Nesse sentido, podemos dizer que incluir as tecnologias digitais, considerando as ideias da transposição informática, possibilita: a constituição de novos cenários de aprendizagem matemática, baseados em processos de exploração e de investigação; a identificação de problemas até, então, não experimentados; o uso de diferentes terminologias; o aprimoramento de perspectivas teóricas já existentes; bem como o surgimento de novas possibilidades e/ou reorganização das dinâmicas de sala de aula, podendo trazer “originalidade ao pensar-com-tecnologias” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p. 37).

Os autores acima citados, também, enfatizam que a construção do conhecimento matemático sempre é afetada pelas tecnologias utilizadas nesse processo; entendem que elas nunca são neutras, ao contrário, são “protagonistas da ecologia cognitiva” (Ibidem, p. 42), uma vez que influenciam, diretamente, nos valores e na forma que o ser humano vive e se relaciona consigo mesmo e com o mundo.

Consideramos importante refletir, ainda, sobre alguns desafios que se apresentam quando se pretende inserir a tecnologia digital no espaço educativo. Além da dificuldade que algumas escolas enfrentam em ter a sua disposição aparatos tecnológicos e de suporte adequados ao manuseio do computador (equipamentos, profissionais capacitados, acesso à internet, etc.), é importante que o(a) professor(a) se sinta desafiado e/ou sensibilizado a utilizar a tecnologia e seus recursos/possibilidades como seus aliados, a ponto de provocar mudanças em sua prática pedagógica.

Em outras palavras, para que os recursos da tecnologia digital tenham o potencial de desencadear transformações nos processos de ensino e aprendizagem, faz-se necessário que o(a) professor(a) tenha clareza sobre a concepção de educação

que baliza sua prática, uma vez que, se as tecnologias forem utilizadas, simplesmente, para transmitir informações e suportar formas vigentes de organizar as práticas pedagógicas, elas terão poucas chances de possibilitar inovação ou mudanças (ABAR, 2011).

Também é interessante considerar, que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) apoiam-se sobre uma gestão diferenciada do tempo, favorecendo, de modo geral, uma maior aproximação entre o “tempo de aprendizagem” e o “tempo de ensino” (BELLEMAIN, 2000). Sendo assim, convém mencionar que a tecnologia pode assumir uma função importante nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, principalmente, porque colabora com a implementação de estratégias metodológicas que incentivam os alunos a refletirem de forma mais ampla sobre os conceitos matemáticos. Além disso, como já mencionamos ao destacarmos os aspectos da transposição informática, podem favorecer a criação de situações que simulam o real, ajudando a promover um processo de aprendizagem desafiador, contextualizado e integrador.

De acordo com Bittencourt (1998), uma das contribuições que os recursos tecnológicos podem trazer à educação matemática é facilitar a representação de objetos e/ou situações. A simulação parece ser a característica diferencial do recurso informatizado, pois compreende a experimentação, os ensaios e a possibilidade de diversidade na apresentação da atividade cognitiva, valorizando a processualidade do pensamento. Percebemos, dessa forma, a possibilidade de se adotar um enfoque experimental e reflexivo à aprendizagem da matemática, fato que poderá alterar, significativamente, a forma como ela é percebida/sentida pelos alunos.

Diante dessas considerações, ousamos inferir que os recursos computacionais, quando experimentados de forma interativa e dinâmica, poderão despertar no aluno o desejo de se envolver nos processos de ensino e aprendizagem e, sendo assim, desenvolver novas concepções/compreensões acerca dos objetos matemáticos, uma vez que a tecnologia tem a possibilidade de modificar o objeto de ensino como resultado da transposição informática.

Nesse sentido, destacamos que um dos caminhos para incluir a tecnologia na prática do ensino da matemática é a utilização de *softwares* educativos. De acordo com Cano (1998, p.156), “poderíamos definir o ‘software educativo’ como um conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contextos de ensino e de aprendizagem”. Para tanto é fundamental que o professor conheça muito bem o conteúdo que está sendo desenvolvido, assim como, saiba manusear e conheça os recursos e as possibilidades do *software* escolhido, identificando a dinâmica que pode ser considerada para que esse artefato se constitua num objeto de aprendizagem

que auxilie na construção do conhecimento matemático. Dito de outra forma, o *software* não é inócuo, ao contrário; ele direciona o trabalho didático e, conseqüentemente, a reflexão/compreensão do aluno.

É essencial que o professor tenha habilidades e competências para essa mediação e receba uma formação sólida sobre os conteúdos que serão trabalhados, sobre as metodologias que possam ser exploradas no ensino e, sobretudo, tenha conhecimento dos estilos de aprendizagem que emergem de quem aprende. Agregado a esse contexto estão presentes as tecnologias que contribuem para uma melhor aprendizagem e só tem sentido com relação às metodologias utilizadas (ABAR, 2011, p. 23).

Em vista disso, e levando em conta o que já destacamos, é importante considerar que além do(a) professor(a) saber utilizar o recurso tecnológico e conseguir selecioná-lo, adequadamente, para a tarefa que necessita, ele precisa entender que é relevante ter o “domínio da validade epistemológica do dispositivo informático” (BALACHEFF, 2000); isto é, ter clareza sobre quais são as possibilidades de aprendizagem que o *software* educativo oferece.

O uso de dispositivos informáticos na escola, considerados sob essa abordagem que estamos apresentando, pressupõe que os professores possam atuar em parceria com seus alunos, de forma que esses sejam co-criadores para desenvolver o seu processo de aprendizagem. Sendo assim, reforçamos a ideia de que a concepção de transposição informática pode auxiliar o discente a representar o que já conhece e validar as hipóteses construídas por ele, enquanto vai realizando as ações com auxílio do recurso informático. Sobre isso, Lévy (1998) afirma que as tecnologias podem ampliar e transformar a maneira de pensar, servindo, também, como instrumentos para ampliar o raciocínio. Enfatizando, Abar (2011, p. 25) destaca:

O computador é um recurso tecnológico que permite, além do acesso à Internet, o desenvolvimento de outras atividades com o uso de softwares específicos e que possibilitam diversas representações de um mesmo objeto matemático. Ao representar o gráfico de uma função na tela do computador, outras janelas se abrem apresentando a correspondente expressão algébrica e, por vezes, outra janela com uma planilha contendo as coordenadas de alguns pontos pertencentes ao gráfico. As alterações no gráfico são visíveis imediatamente na janela algébrica e na planilha de pontos. É a apresentação do dinamismo de situações que permitem ao professor e ao aluno levantar conjecturas e testar hipóteses.

Em outras palavras, utilizar as tecnologias como recurso educativo significa organizar um novo “campo mental” dos objetos matemáticos em estudo (BALACHEFF, 2000). Diante dessas considerações, podemos inferir que o uso das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, desde a abordagem da

transposição informática, tem o potencial de auxiliar o aluno a fazer suas próprias explorações e articulações, ampliando, assim, suas concepções acerca dos objetos matemáticos, na medida em que possibilita a compreensão e participação na construção desses conceitos, de maneira ativa.

Bellemain (2000) defende que as ideias da transposição didática, quando ampliadas a partir da introdução dos recursos tecnológicos, levam ao conceito de transposição informática, o que considera fundamental na utilização de um *software* educativo. Ele ainda recomenda que a introdução do recurso informático no espaço educativo, precisa ser considerado não só do ponto de vista de sua integração nas práticas pedagógicas, mas também, na perspectiva de sua produção e articulação com os saberes de referência. Ou seja, o conceito de transposição informática é relevante para caracterizar as modificações do saber a ensinar com sua mediatização por meio do computador e dos recursos da informática.

### **Algumas reflexões finais**

A inserção dos recursos tecnológicos digitais na educação intenciona favorecer as práticas pedagógicas, no sentido de que as ações desencadeadas por meio dessas ferramentas possam ser potencializadoras das construções relativas aos processos de aprendizagem. Para tanto, é crucial que o(a) professor(a) repense a dinâmica da sala de aula, reorganizando as formas de propor tarefas e de fazer a mediação pedagógica no ambiente escolar. Também é importante, que o docente possa refletir como os processos didáticos se articulam com tecnologias digitais, de maneira que as operações realizadas com auxílio desses dispositivos possam ser, por eles, significadas. Inferimos que, para que isso ocorra, faz-se necessário pensar além das operacionalidades desses recursos (interface, sintaxe dos programas, etc.), entendendo como a dimensão da computação e da informática podem ser levadas em conta no momento de criar formas de intervenção pedagógica, propiciando ao aluno que, mediatizado pelas tecnologias, encontre sentido no que realiza.

Considerando a conceitualização da transposição informática, conjecturamos que ela contribui para redimensionar a prática do ensino da matemática, pois tem potencial de incluir operações e atividades onde o aluno é convidado a se envolver, construindo e imergindo no objeto de aprendizagem, assim como, vivenciando experiências, a partir das possibilidades advindas da informática (entre as quais, destacamos a dinamicidade, simulações e representações). Em especial, no contexto dos processos de ensino e aprendizagem da matemática isso é muito importante, pois, a partir dos recursos tecnológicos, podem ser criadas experiências pedagógicas que

auxiliam na visualização de formas geométricas e na busca de padrões, dentre outras operações ligadas à natureza da matemática. Isso seria o experimental matemático, que é muito relevante para entender os seus conceitos, e que é favorecido pela inserção da transposição informática no contexto educativo.

Ponderamos que essa abordagem convida ou possibilita que alunos e professores, juntos, possam criar situações experimentais de aprendizagem, em que os conceitos “aparecem” em sua forma mais dinâmica, favorecendo a representação e fundamentação dos elementos que os constituem. Dessa forma, é possível colocar em prática o que recomenda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para área da matemática, que desafia a escola a contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, isto é, a matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a matemática (BRASIL, 2017).

Sendo assim, a tecnologia digital, quando inserida no contexto escolar e, levando em conta as dimensões da transposição informática, pode desempenhar um papel importante nos processos de ensino e aprendizagem, em especial da matemática, pois: cria situações que simulam o real; possibilita uma aprendizagem contextualizada e desafiadora; permite que os alunos explorem e reflitam sobre sua ação, ampliando assim, suas concepções acerca do objeto de conhecimento.

Bittencourt (1998), ao falar sobre a contribuição dos aparatos tecnológicos na perspectiva da transposição informática para a educação matemática, enfatiza que, além de oportunizar um maior acesso à informação, eles permitem a exploração e a representação de situações onde os conceitos matemáticos possam ser percebidos além de sua dimensão procedimental (na perspectiva de experimentação), valorizando a operacionalidade e propiciando a compreensão cognitiva. Corroborando, Almouloud (2005) considera que a transposição informática possibilita que as ferramentas tecnológicas se tornem recursos pedagógicos que auxiliam na construção da aprendizagem da matemática, desde que favoreça o entendimento da natureza desses objetos.

Nesse sentido, e para que o(a) professor(a) possa entender com maior profundidade os benefícios oferecidos pela tecnologia, faz-se necessário que: tenha uma ampla compreensão sobre os processos subjacentes aos recursos tecnológicos, procurando conhecer suas potencialidades e limitações; estude as modificações e adaptações pelas quais um conhecimento científico passa quando é ensinado através de um dispositivo informático; esteja bem informado sobre os aspectos que apontam o lugar e o papel da tecnologia no processo didático, conhecendo os entornos da aprendizagem tecnológica, do ponto de vista didático, bem como das estruturas de construção do conhecimento humano.

Inferimos que os recursos tecnológicos, considerados desde as ideias que apresentamos, podem constituir objetos de aprendizagem com potencial para desenvolvimento do pensamento matemático, uma vez que permitem experimentar, verificar e até justificar algumas propriedades matemáticas. Além disso, têm o potencial de propiciar a ampliação do raciocínio no aluno para além dos conceitos já construídos, visto que favorece o desenvolvimento de representações e de pensamentos autônomos.

Logo, a escolha da tecnologia, como aliada dos processos de ensino e aprendizagem da matemática, não pode ser feita de forma ingênua ou movida a “modismos pedagógicos”; é interessante que seja uma opção consciente, fruto de estudos e reflexões teóricas aprofundadas acerca dos recursos tecnológicos e da natureza da matemática, visando a tornar-se uma estratégia pedagógica que possa vir a contribuir para a qualificação da aprendizagem. É possível que, dessa forma, a transposição informática tenha o potencial de mobilizar o aluno a compreender melhor os conteúdos matemáticos, oportunizando sua participação na construção desses conceitos de maneira autônoma e reflexiva.

Ainda nesse sentido, Maraschin e Axt (2005) recomendam que as tecnologias precisam ser consideradas como o próprio mecanismo da produção de sentido das ações que são realizadas a partir delas. Ou seja, as tecnologias devem constituir o cenário onde a significação do processo de aprender acontece e, para isso, consideramos que as ideias da transposição informática são úteis, uma vez que elas nos ajudam a entrar na dimensão da computação e da informática, entendendo os processos desenvolvidos e não apenas operando com os resultados desses. As atividades realizadas com a presença de tecnologia digital articuladas, com intervenções problematizadoras e instigadoras por parte do(a) professor(a), podem levar o aluno a refletir e dar sentido a ação realizada, resultando em práticas interativas precursoras da aprendizagem e de seu desenvolvimento.

Finalizando, gostaríamos de ponderar que o maior desafio de se inserir os recursos tecnológicos no espaço educativo, talvez esteja em fazer com que o próprio professor acredite nessa proposta, reflita sobre sua prática, como também investigue e compreenda qual teoria de aprendizagem é mais oportuna para embasar o uso das tecnologias e para favorecer a autonomia de pensamento em seus alunos.

## **Referências**

ABAR, C. A. A. P. Educação Matemática na Era Digital. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, nº 27, Setembro de 2011. Disponível em:

<[http://www.fisem.org/www/union/revistas/2011/27/union\\_027\\_006.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2011/27/union_027_006.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2016.

ALMOULOU, S. Informática e educação matemática. **Revista de informática aplicada**, ano I, n.1, p. 90 à 101, jan/jun, 2005. Disponível em: <<http://ria.net.br/index.php/ria/article/view/95>>. Acesso em: 01 set. 2018.

AXT, M. Linguagem e Telemática: tecnologias para inventar – construir conhecimento. **Revista Educação Subjetividade & Poder**, UNIJUÍ - Ijuí / RS, v. 5, n. 5, p. 20-30, 1998.

BALACHEFF, N. **Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas**. 2000. Disponível em: <[http://www.cvrecursosdidacticos.com/download\\_file.php?file=1288115856\\_U2\\_Balacheff.pdf](http://www.cvrecursosdidacticos.com/download_file.php?file=1288115856_U2_Balacheff.pdf)>. Acesso em: 24 mai. 2016.

BELLEMAIN, F. **A transposição informática na Engenharia de Software Educativos**. I SIPEM, 22 a 25 de novembro, Serra Negra (SP). 2000. Disponível em: <[https://www.academia.edu/3217975/A\\_transposicao\\_informatica\\_na\\_engenharia\\_de\\_software\\_educativos](https://www.academia.edu/3217975/A_transposicao_informatica_na_engenharia_de_software_educativos)>. Acesso em: 29 mai. 2016.

BELLEMAIN, F. O paradigma micromundo. In: CARVALHO, Luiz M.; GUIMARÃES, Luiz. C. (Org.). **História e Tecnologia no Ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ime-uerj, 2002. p.

51-63. Disponível em: <[https://www.academia.edu/3217386/O\\_paradigma\\_micromundo?auto=download](https://www.academia.edu/3217386/O_paradigma_micromundo?auto=download)>.

Acesso

em: 07 jun. 2016

BITTENCOURT, J. Informática na educação? Algumas considerações a partir de um exemplo. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, vol. 24, n.1, Jan./Jun. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-25551998000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551998000100003)>. Acesso em: 30 mai. 2016.

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

CANO, C. A. Os recursos da informática e os contextos de ensino e aprendizagem. In: SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CHEVALLARD, Y. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.3 n.2 mai/ago

2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/2338/1111>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

DRISOSTES, C. A. T. **Design iterativo de um micromundo com professores de Matemática do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado do programa da PUC SP, 2005. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11320>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 1998. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2015/03/LEVY-Pierre-1998Tecnologias-da-Intelig%C3%A2ncia.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

MARASCHIN, C.; AXT, M. Acoplamento Tecnológico e Cognição. In: VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V. B. de. (Orgs.). **Sala de aula e tecnologias**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2005.

MOSTERÍN, A. R. **Teoria axiomática de conjuntos**. Barcelona: Ariel, 1980.

PAIS, L. C. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PASTRE DE OLIVEIRA, G. **Generalização de padrões, pensamento algébrico e notações: o papel das estratégias didáticas com interfaces computacionais**. Educ. Mat. Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 2, pp. 295-312, 2008. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/1743/1134>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

ROQUE, T. **História da Matemática** – Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012.

SACRAMENTO SOARES, E. M. do. **Comportamentos matemáticos e o ensino de matemática para cursos de Engenharia**. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos, 1997.

SACRAMENTO SOARES, E. M. do; NARDINI, F.; GIRON, G. R. Algumas implicações da transposição informática nos processos de ensino e aprendizagem da matemática.

**Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales** (Barquisimeto-Venezuela) - CIEG. Nº 26, out-dez 2016. Disponível em: <[http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/Ed.%2026%20\(282-295\)%20Do%20Sacramento%20Nardini%20Giron%20octubre%202016\\_articulo\\_id281.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.%2026%20(282-295)%20Do%20Sacramento%20Nardini%20Giron%20octubre%202016_articulo_id281.pdf)> Acesso em: 31 ago. 2018.

SILVA, J. J. da. Filosofia da matemática e filosofia da educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

# OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: USO DE TECNOLOGIA DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR<sup>44</sup>

Autoras:

Vanda Leci Bueno Gautério

Daniele Amaral Fonseca

Francini Morais Feijó Bueno

## Introdução

À medida que nos desenvolvemos como membros de uma cultura, crescemos com as trocas, crenças e concepções do grupo e participamos da sua contínua transformação, de seu conversar (MATURANA, 2005). Nos dias atuais a sociedade a qual convivemos estão informatizadas, assim não temos como negar que com o fácil acesso as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC estamos nos constituindo em uma outra cultura, o da cultura digital. Contexto que reflete nas escolas, atualmente as TIC, aos poucos, estão se inserindo nos espaços educativos como recursos pedagógicos. No entanto nos questionamos: Os professores estão se utilizando destes recursos para o ensinar e o aprender? A adaptação nas escolas e nas Universidades ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), ainda é um desafio para alguns docentes, visto que muitos não possuem domínio das ferramentas tecnológicas. No entanto, a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e de aprendizagem torna-se cada vez mais necessária, pois estamos interagindo com estudantes “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), que anseiam aulas mais dinâmicas, diferentes formas de ensino, aproximando-se de sua realidade.

Os cursos de formação inicial de professores precisam preparar os futuros docentes para o uso das tecnologias digitais em sala de aula, uma vez que, a mesma contribui para desenvolvimento das capacidades cognitivas dos estudantes, concretizando os processos de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, o presente trabalho de pesquisa apresenta algumas ferramentas usadas em oficinas desenvolvidas por integrantes do Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG em

---

<sup>44</sup> Trabalho apresentado no X Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária – PUCRS.

parceria com a Secretaria de Município de Educação, do município de Rio Grande, e oferecidas a estudantes de Matemática em Licenciatura, na disciplina Tecnologias Aplicadas à Educação I, da mesma universidade, com o objetivo de (re)construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, a base teórica e assumindo a ideia de que os professores/estudantes são sujeitos ativos e aprendentes, em constante processo de transformação na convivência com o outro, além de discutir a importância da utilização das TIC no aprendizado dos estudantes.

Durante o estudo apresentamos a teoria que baliza as escolhas pelo tema de estudo, organização da oficina e metodologias ativas de ensino. Ao trazermos algumas considerações finais, observamos que experiência possibilitou momentos de reflexões sobre as diferentes metodologias educativas, aliadas aos OA e OVA. E ainda que o uso dos recursos digitais potencializa a compreensão dos conceitos pela praticidade, pela linguagem audiovisual, desenvolvimento da autonomia, no entanto não substitui o uso dos OA's.

### **Marco teórico**

Nos dias atuais, com a presença dos estudantes nativos digitais (PRENSKY, 2001) o computador e os *smartphones* são vistos como ferramentas necessárias em sala de aula, principalmente no ensino de matemática, e saber operá-los de forma recorrente na prática docente ainda é um desafio para os professores. Assim, nos sentimos provocados a buscar reflexões e discussões para a nossa própria formação e para a formação de outros profissionais, cientes dos muitos domínios de realidades diferentes.

Kenski (2003) enfatiza que a aprendizagem não está centrada apenas no domínio de conteúdos, mas também na complexidade que ela determina os valores, as ações e a visão de mundo de cada sujeito que vive em sociedade. Maturana (2002) corrobora ao afirmar que o conhecimento não é construído pelo processamento de informações oriundas de um mundo anterior à experiência do observador, mas no momento que estamos interagindo no mundo, o observador faz surgir um mundo em sua própria ação de distinção. Segundo o autor (2002) o sujeito produz conhecimentos na interação. Nesta perspectiva, não temos como pensar no ensinar e no aprender sem refletir sobre o impacto das TIC's, que transpassam no cotidiano das pessoas, logo, na educação não seria diferente. No entanto, é relevante pesquisarmos e discutirmos com nossos pares sobre o potencial das mesmas ao aprendizado, uma vez que não basta usufruirmos sem fim pedagógico.

O uso inadequado das tecnologias nas escolas compromete o ensino, para tanto o professor precisa compreender como utilizar a mesma, bem como as melhores formas para sua utilização (KENSKI, 2003). No campo empírico da Matemática, observamos o dinamismo em operar as tecnologias digitais, assim como ficou evidente as diferentes maneiras em que os estudantes utilizam a tecnologia.

Sendo assim, a formação inicial de professores de Matemática na era digital (PRENSKY, 2001) deve priorizar atividades que possibilitem através do experienciar com o uso das tecnologias digitais situações em que os conceitos matemáticos auxiliem na solução de problemas cotidianos. Situações que ainda são poucos explorados nos espaços educativos. No Plano Político Pedagógico - PPP do curso de Licenciatura em Matemática da FURG percebemos que esta Universidade preocupa-se com a discussão, incluindo na estrutura curricular do curso desde o primeiro semestre o uso de tecnologias.

O aluno terá contato com softwares específicos de cálculo algébrico, preferencialmente softwares livres, fomentando, desta forma, o desenvolvimento da linguagem matemática científica desde o início do curso. Os alunos serão instigados a apresentarem seus relatórios e trabalhos, o que propicia o desenvolvimento de notação adequada e desenvolve a linguagem (FURG, 2014, p. 8)

Segundo o PPP os acadêmicos, durante o processo de formação, devem desenvolver atividades práticas e produzir relatos de experiência. Acreditamos que os relatos através da escrita os levam a reflexão da ação e, conseqüentemente, reconstroem a trajetória percorrida, (re)significando-a. Estudos (CUNHA, 2005; LARROSA, 1995; RODRIGUES, 2007) revelam que a escrita, muitas vezes, libera, com mais força que a oralidade, a compreensão nas determinações e limites. Para Cunha (2005), toda a construção do conhecimento sobre si supõe a construção de relações tanto consigo quanto com o outro.

Lévy (1999, p. 17) define cultura digital como um “conjunto de técnicas, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Sendo assim, percebemos que a universidade ao rever seu PPP e evidenciar o uso da tecnologia digital através de softwares livres específicos para o ensino da Matemática busca maneiras de relacionar o ensinar como o nosso cotidiano, bem como ao nosso modo de pensar e agir. Moraes (2012) destaca que as tecnologias digitais são ferramentas que influenciam na nossa cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade, isso ocorre pelas profundas mudanças na compreensão de formalização do conhecimento.

As inovações e as modificações que ocorrem a todo instante na tecnologia causam impactos tanto no comportamento humano quanto na aprendizagem dos

estudantes, uma vez que nós seres humanos agimos culturalmente mediados por tecnologias presentes neste momento. Assim, "toda aprendizagem, em todos os tempos é mediada pelas tecnologias disponíveis" (KENSKI, 2003, p. 3).

Concordamos com D'Ambrósio (1996), que a formação de professores de Matemática, precisa ser pautada em articulações entre a teoria e a prática. A presença dos nativos digitais nos espaços escolares se contrapondo com a maioria dos professores imigrantes digitais aponta a necessidade de que professores e estudantes mudem suas posturas a fim de reverter o ensino centrado em procedimentos mecanizados desprovidos de significados para o estudante.

Nesse sentido, as oficinas oferecidas pelo LEMAFI tornam-se espaços de interação e troca de saberes, onde através de dinâmicas, atividades coletivas e/ou individuais proporcionam aos estudantes momentos para expor seus conhecimentos sobre a temática abordada, bem como assimilar novos conhecimentos.

## **Metodologia**

As pesquisas em educação, principalmente em Educação Matemática (BICUDO, 1999; D'AMBRÓSIO, 2007) crescem constantemente, o que contribui significativamente para o conhecimento dos processos que envolvem a construção de significados e conceitos, métodos de aprendizado e procedimentos de ensino. Estes estudos refletem nos espaços escolares, no sentido de promover reformulações curriculares e reflexões sobre o fazer pedagógico.

A sociedade informatizada (WERTHEIN, 2000) a qual deixa de se preocupar com insumos baratos de energia, como na sociedade industrial, mas com "os insumos baratos de informação propiciados pelos avanços tecnológicos na microeletrônica e telecomunicações" (WERTHEIN, 2000, p. 71), requer que a educação trilhe caminhos que articule as atividades escolares com a rapidez e praticidade que as tecnologias digitais nos propiciam.

Atualmente, essa mesma sociedade exige que a educação se transforme a todo instante, que modifique o modo de pensar, de agir, de sentir e até mesmo de relações entre as pessoas, ou seja, não é por estar utilizando-se da tecnologia digital para a comunicação e informação que as relações humanas deixam de existir. Para Bolzan e Löbler (2016) o uso da tecnologia na sala de aula favorece a sociabilidade, seja por meio solidariedade em momentos específicos ou por meio da colaboração, motivando os estudantes para o aprendizado elevando o nível de autoestima dos participantes. "Os educandos tornam-se mais seguros frente à família e à sociedade depois de aprenderem a manipular as TIC" (BOLZAN, LÖBLER, 2016, p. 145). O uso das

tecnologias digitais nas aulas é um ponto de partida importante para a educação, considerando que, segundo Levy (1999), novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas através do mundo da informática.

Sendo assim, a Universidade Federal do Rio Grande - FURG firmou uma parceria com a Secretaria de Município da Educação (SMEd) que disponibilizou um professor de Matemática para atender as demandas de formação continuada no Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) Este laboratório constitui-se em um dos espaços vinculados ao Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) com o intuito de desenvolver ações de incentivo ao ensino, à pesquisa e extensão, integrando as áreas de Educação Matemática e Física. O qual tem como objetivo contribuir para o processo de qualificação do profissional da educação, o estreitamento das relações entre a Universidade e as escolas, assim como a produção científica no campo da Educação Matemática e da Física.

O LEMAFI oferece aos acadêmicos da Matemática, da Física e da Pedagogia, aos professores em formação continuada e também aos estudantes da educação básica, oficinas e cursos direcionados para o uso de Objetos de Aprendizagem - OA como jogos, tangram, ábaco e material dourado, entre outros; e Objetos Virtuais de Aprendizagem - OVA como, por exemplo, softwares, jogos virtuais e simuladores digitais. Precisamos buscar recursos que os motive, ou seja, os Objetos Virtuais de Aprendizagens- OVA, que para Spinelli (2007) e Gallo e Pinto (2010) são recursos pedagógicos virtuais, de suporte multimídia e linguagem hipermídia, que pode ser reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação e simulação, evidenciando o aspecto lúdico.

Neste trabalho apresentamos considerações balizadas em uma das oficinas realizadas com os acadêmicos de Matemática em Licenciatura, na disciplina Tecnologias Aplicadas à Educação I da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, com o objetivo de (re)construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, a base teórica e assumindo a ideia de que os professores/estudantes são sujeitos ativos e aprendentes, em constante processo de transformação na convivência com o outro (MATURANA, 2002).

Primeiramente realizamos uma discussão do texto “Lousa digital e Ambientes de Aprendizagem: o que muda no ensinar e no aprender?” de Morales, Gautério e Rodrigues (2017), no qual consiste em relatar a experiência vivenciada em uma turma de 8º ano de uma escola da rede pública de ensino, situada no município do Rio Grande/RS, no qual a professora utilizou-se da lousa digital em aulas de Matemática. Segundo os autores, a utilização da lousa digital nas aulas possibilitou o desenvolvimento de atividades dinâmicas e interativas, o que modificou o ensinar e o

aprender em decorrência das aulas mais cooperativas, os estudantes aprenderam vivenciando, discutindo, compartilhando as estratégias e hipóteses e estabelecendo relações entre a escola e a vida cotidiana. “Os alunos percebem que as ferramentas disponíveis na lousa digital estimulam a aquisição de conhecimentos e fazem com que a busca pelo saber se torne prazerosa e dinâmica” (MORALES, GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017, p. 78).

No segundo momento, seguimos os pressupostos teóricos de Albuquerque e Galiuzzi (2011) que enfatizam a importância de durante a graduação, o licenciando vivencie situações que se aproxime das circunstâncias a serem enfrentadas na sua vida profissional. Assim, exploramos os recursos oferecidos pela lousa digital, como as ferramentas de apoio à escrita, alguns softwares que possibilitam transformar a letra manuscrita em caracteres de uma fonte que você escolher; adicionar elementos como fotos, esquemas, ilustrações e até mesmo músicas e filmes. Para exemplificar o uso de cada ferramenta trouxemos situações direcionadas as dificuldades matemáticas comuns de encontrarmos em salas de aula, assim podemos explorar algumas questões sobre a construção no número e operações básicas. Para finalizarmos esta etapa utilizamos as ferramentas direcionadas a geometria como a régua, o compasso e transferidor, e também software “GeoGebra”, aproveitamos a oportunidade de explorar alguns conceitos de ângulos, funções do 2º grau, estatística descritiva e frações.

O encerramento da oficina propomos aos discentes dialogar, no grupo, e fazer um relato reflexivo de suas compreensões em relação à oficina destacando onde encontraram mais dificuldades para realização do desafio de planejar sua aula e quais foram as estratégias de superação construídas pelo grupo. Para posteriormente, fazermos uma roda de conversa.

## **Resultados**

Esta oficina foi uma oportunidade para teorizarmos e discutirmos, juntamente com os professores em formação inicial, sobre diferentes formas de ensinar e aprender matemática com o uso da lousa digital, um OVA, em momentos de avanços tecnológicos que influenciam as relações sociais e as escolas não podem ficar de fora desta dinâmica, o espaço escolar deve ser repensado, uma vez que os valores sociais e os conhecimentos proporcionados pela escola não atendem mais aos interesses dos estudantes.

Como resultados dos desafios obtivemos diferenciados planejamentos, como por exemplo, o que os estudantes faziam a construção do Tangram por meio de dobraduras e os futuros professores explicaram que trabalhariam conceitos de figuras

planas - área, perímetro, formas geométricas, proporcionalidade, identificação e classificação de ângulos - bem como de outros elementos como ponto, reta, semirreta, plano, vértice, diagonalidade e estudo de frações. Posteriormente, desafiariam os estudantes a fazer a mesma construção utilizando-se da lousa digital. O que possivelmente os motivaria devido ao potencial da tecnologia, mas teriam que manejar as ferramentas como a régua, compasso e transferidor. Habilidades que, normalmente, ainda não desenvolveram e as atividades lúdicas potencializam estas por desenvolver a autonomia, a criticidade, a cooperação e colaboração, levam os estudantes a estabelecer relações entre o que já sabem e o que desejam desenvolver/conhecer. Nossos estudantes como “nativos digitais” (PRENSKY, 2001) vivenciam cenários em que o virtual e o presencial se imbricam, portanto, abertos a inserção de OA e OVA que favoreçam o aprender.

Outro planejamento, foi à construção de parábolas utilizando o papel ofício, cola branca e papel quadriculado. Com o papel ofício o desafio era de construir um cone e colar com a cola branca. Após os estudantes deveriam representar uma parábola a partir de uma seção do cone, abrir o cone e sobrepor a um papel quadriculado e buscar identificar os elementos da parábola – foco, diretriz, eixo e vértice. Sabendo os elementos é possível que obtenham a equação reduzida da parábola.

Na próxima etapa, os estudantes deveriam identificar alguns pontos pertencentes à parábola e traça-lo no papel quadriculado. Atividade que os estudantes, normalmente, não possuem habilidade e não se dão conta que quanto mais pontos forem marcados no plano coordenado melhor fica a construção. Posteriormente faz-se o uso do software Geogebra, em que a construção fica fiel a equação e podemos fazer as comparações com a seção do cone, traçado no papel e ainda podemos fazer alterações na equação e perceber, no mesmo momento, como a parábola se desloca na tela e como fica sua concavidade e abertura.

Estudos (MISKULIN, 2012; LORENZATO, 2012; SCHEFFER, 2012) apresentam a importância de inserirmos a tecnologia na Educação Matemática. Esta assume cada vez mais um papel fundamental na construção, geração e disseminação do conhecimento, ultrapassando a perspectiva de tecnologia voltada para o uso apenas como mais um recurso. No entanto, a forma como ensinamos deve ser coerente com a realidade em que o estudante está inserido. Assim, entendemos que a lousa digital como um OVA que possibilita a liberdade de ação, a qual possui uma diversidade de ferramentas que desafia o estudante a buscar diferentes formas de realizar as tarefas, principalmente de geometria, a pesquisa na Web, a inserção de imagens, além de busca em arquivos de aulas anteriores e até mesmo de outras disciplinas.

Para Lorenzato (2012) o material didático tem se mostrado um eficiente recurso para os estudantes que apresentam dificuldades de compreender os conceitos visualizando a tela do computador. Sendo assim, o autor defende o uso concomitante do material didático e *softwares* em que, o primeiro seria um pré-requisito para que se dê a aprendizagem por meio do computador. Então, desafiamos os discentes a fazerem um planejamento de aula no qual os estudantes precisassem utilizar de OA em paralelo com os OVAs.

Durante a oficina os discentes destacaram o conhecimento construído nas atividades e discussões do grupo encoraja e incentiva o enfrentamento de lacunas conceituais e problemas que normalmente são encontrados na sala de aula. Segundo Albuquerque e Galiazzi (2011),

O diálogo verbal e escrito em uma Roda de Formação propicia que o participante sinta que não está sozinho e que as suas dificuldades são comuns a outros. Portanto, a formação do sujeito em Rodas oportuniza que ele socialize suas experiências e saberes, aprofundando a reflexão sobre suas ações (p. 396).

Sendo assim, as oficinas de formação de professores, seja na formação inicial ou continuada, o trabalho coletivo favorece o planejamento e organização das ideias, a superação do constrangimento de se expor, tanto pela insegurança conceitual da matemática, quanto pelas concepções do outro. Já pela escrita, segundo Cunha (2005) o aluno (re)significa seus conhecimentos, ameniza suas dúvidas e lacunas, mediante o registro da sua experiência a partir das atividades propostas na oficina.

Ao encerrar a oficina foi observado pelos discentes que não basta usar as tecnologias digitais apenas como recursos para executar tarefas de forma rápida, mas para constituir conhecimento ao operá-las. A sociedade informatizada que se configura hoje, requer que as universidades busquem uma formação para os licenciandos que os possibilitem enfrentar as constantes transformações que a educação vem sofrendo nestes últimos anos, principalmente, no que tange à presença e implementação das tecnologias para o ensino.

### **Considerações finais**

Vivemos em um tempo onde estudantes possuem uma afinidade considerável com as ferramentas digitais, logo como docentes podemos nos utilizar desse fato para atualizarmos as propostas pedagógicas. Se tratando do ensino da Matemática, as tecnologias digitais podem ser aliadas na construção do conhecimento, fazendo relação entre o conteúdo e o cotidiano do educando, nativo digital. Quando o estudante

consegue perceber as relações do que está sendo proposto a ele e problemas cotidianos o professor consegue despertar seu interesse.

O estudante carece de metodologias de ensino ativas, para se sentir parte da construção de seu conhecimento, ao perceber que suas ideias e vivências são importantes e úteis para chegar ao propósito. Os nativos digitais seguem o princípio defendido por Marques (2002) no qual o sentido da Ciência não está em poder melhor utilizá-la, mas no fazer mais perguntas, de acompanhar o desenvolvimento das Ciências, não de maneira mecânica, mas como modos de estabelecer práticas pedagógicas, para que a Ciência desenvolva-se em função de suas necessidades.

Verificamos ao longo da oficina que o professor ao utilizar os recursos tecnológicos necessita estar familiarizado com as TIC para possibilitar aos estudantes uma aprendizagem significativa, principalmente no ensino de Matemática, pois estamos adequando os métodos de ensino respeitando a individualidade dos sujeitos, assumindo seu papel de mediador/aprendente, produzindo o conhecimento com o mesmo.

Para além, afirmamos que a experiência com a oficina sobre o uso de recursos tecnológicos digitais na educação, possibilitou momentos de reflexões sobre as diferentes metodologias educativas, aliadas aos OA e OVA. O uso dos recursos digitais potencializa a compreensão dos conceitos pela praticidade, pela linguagem audiovisual, desenvolvimento da autonomia, no entanto não substitui o uso dos OAs.

Assim, percebemos a possibilidade de explorar conceitos matemáticos por meio de materiais concretos e tecnologias digitais o que permite sua (re)construção dos conceitos de forma interativa, dialógica e lúdica, uma vez que, a cada ação, emerge a discussão e a reflexão acerca de um dado conceito matemático.

## Referências

ALBUQUERQUE, F.M.; GALIAZZI, M. C. A formação de professores em Rodas de Formação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 92, n. 231, p. 386-398, 2011.

BICUDO, M. A. V. O Ensino de Matemática e a Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 12, n.13, p. 1-11, 1999. Disponível em: <<http://www.mariabicudo.com.br/cap%C3%ADtulos-de-livros.php>> Acesso em 28 jun. 2018 às 14:30.

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. 2. ed. Araraquara, JM Editora, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática**. Campinas – SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2 ed. Campinas – SP: Papirus, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 15ed. Campinas: Papirus, 2007.

GALLO, P.; PINTO, M. G. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 2. Vol. 2, 2010. Disponível em <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art2-vol2-julho2010.pdf>> Acesso em 04 jun. 2018 às 9:30.

KENSKY, V. M. **Aprendizagem mediada pela tecnologia**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba. v. 4 n.10, p 47-56. Set/Dez. 2003 Disponível em <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98>. Acesso em 24/07/2018.

LARROSA, J. **Déjame que te cuente**. Barcelona: Editorial Laertes, 1995.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino matemática na formação de professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MARQUES, M. O. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Unijuí, 2002.

MATURANA, H. R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

MATURANA, H. R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

BOLZAN, L.M., LÖBLE, M.L., **Socialização e afetividade no processo de inclusão digital: um estudo etnográfico**. Organizações & Sociedade [en linea] 2016, 23 (Enero-Marzo): Acesso em 16 de set de 2018. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=400643284008>> ISSN 1413-585X

MISKULIN, R. G. S. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs. In: **O laboratório de ensino matemática na formação de professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 2012.

MORALES, L. dos S.; GAUTÉRIO, V. L. B.; RODRIGUES, S. C. Lousa digital e Ambientes de Aprendizagem: o que muda no ensinar e no aprender? **R. Technol. Soc.** v. 13, n. 29, p. 72-84, set./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/5363>>. Acesso em: 16 set 2018.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. De On the Horizon NCB University Press, Vol. 9 No. 5, out. 2001. Disponível em <<http://www.uab.furg.br/course/view.php?id=1296>> Acesso em 18 jun. 2018 às 17:00.

**Projeto Político Pedagógico Matemática Licenciatura** – FURG. p. 8. Fev/2014.  
Disponível em  
[http://www.imef.furg.br/images/stories/documentos/projeto\\_pedaggico\\_matemtica\\_licenciatura.pdf](http://www.imef.furg.br/images/stories/documentos/projeto_pedaggico_matemtica_licenciatura.pdf) . Acesso em 23 ago 2018.

RODRIGUES, S. C. **Rede de conversação virtual**: engendramento coletivo-singular na formação de professores. Porto Alegre, 2007. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SCHEFFER, N. F. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico. In: **O laboratório de ensino matemática na formação de professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 29, n. 2, nov. 2000. ISSN 1518-8353. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/889>>. Acesso em: 04 ago. 2018. doi:<https://doi.org/10.18225/ci.inf.v29i2.889>.

# RELAÇÕES ENTRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS, O *TECNOSTRESS* E A FORMAÇÃO DOCENTE<sup>45</sup>

Autoras:

Fabrine Diniz Pereira

Tanise Paula Novello

Thais Philipsen Grützmann

## **Tecnologias digitais e o *tecnostress***

Vive-se a era em que quase tudo é feito de forma rápida e dinâmica e, muitas vezes, as relações pessoais são trocadas pelas mídias digitais. Dessa forma as relações se alteram, pois não é preciso ter contato pessoal para sanar dúvidas ou responder indagações, uma vez que o acesso à informação independe do espaço físico e é atemporal. Torna-se possível saber sobre qualquer assunto a qualquer momento, basta ter acesso a um dispositivo conectado à *internet*. Porém, muitos professores parecem estar aquém dessa realidade social e um dos fatores é formação inicial e continuada deficitária relacionada a inserção das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, o que torna a sala de aula um espaço menos atrativo e distante da realidade social dos alunos, afetando a relação professor-estudante.

Estes fatores podem contribuir com um ambiente conflituoso, podendo gerar mal-estar nos professores, pois estão na mesma sala duas gerações: a dos professores, que em sua maioria, tiveram as tecnologias digitais inseridas no seu cotidiano ao longo do tempo e dos estudantes, que nasceram com as tecnologias digitais envolvidas em suas vidas. Esteve (1992, p. 31) define mal-estar docente como sendo “os efeitos negativos permanentes que afetam a personalidade do professor em resultado das condições psicológicas e sociais em que exerce a docência”. O mal-estar é um fenômeno cada vez mais presente no cotidiano escolar, ocasionado por diferentes fatores de estresse, tanto externos como internos à pessoa.

Então surge a necessidade de promover espaços de discussão sobre o impacto que as mudanças tecnológicas trazem ao cotidiano dos professores, pois estudos têm

---

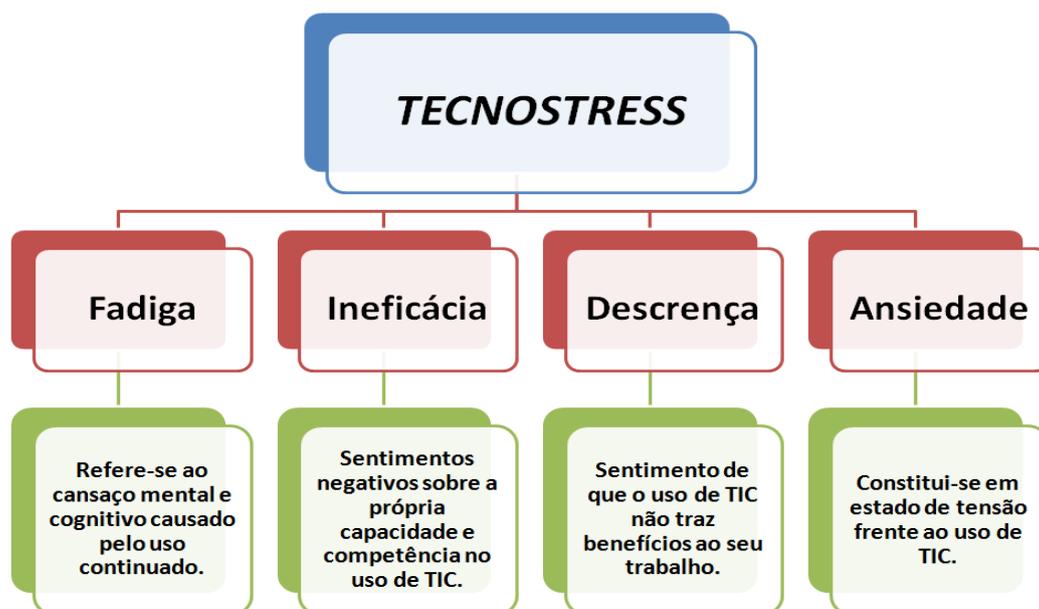
<sup>45</sup> Este artigo é uma adaptação do artigo publicado nos anais do evento VI Escola de Inverno de Educação Matemática - VI EIEMAT e XIII Encontro Gaúcho de Educação Matemática – XIII EGEM, no ano de 2018, com título: Relações entre as tecnologias digitais, a formação de professores e o *tecnostress*.

mostrado que estas trazem um mal-estar àqueles que ainda têm um estranhamento frente às ferramentas tecnológicas, especialmente as digitais. As mudanças e inovações tecnológicas podem produzir problemas físicos, psíquicos e sociais com consequências à saúde do trabalhador. Isso porque o trabalho com tecnologias digitais requer maior exigência cognitiva com sobrecarga em seus processos mentais (CARLOTTO, 2011). Nesse contexto, aparece o termo *tecnostress* que surgiu a partir de um trabalho feito pelo psiquiatra americano Craig Brod, em meados dos anos 80, quando ocorreu a expansão dos *laptops* nos Estados Unidos, registrando que 10% a 15% da população americana sofrem desse mal-estar, que passou a ser considerado um problema de saúde pública. Também nos anos 80 o psicólogo e pesquisador norte-americano Larry Rosen, após estudar o comportamento de pessoas por mais de 20 anos, em diversos países, constatou que toda a população mundial está sujeita a esse tipo de estresse. Esse estudo foi publicado em seu livro intitulado *Technostress, Coping with technology at work, at home and at play*<sup>46</sup>. Já no Brasil, o *tecnostress* começou a surgir por volta dos anos 90, quando as pessoas começaram a ter mais acesso à internet, aos *notebooks* e aos celulares; entretanto, a sociedade ainda não vê o *tecnostress* como doença, mas sim como um vício tecnológico, o que dificulta o diagnóstico para um tratamento eficaz.

O estudo sobre *tecnostress* é relativamente recente e, tendo em vista, a amplitude de definições por diferentes pesquisadores, esse estudo baliza-se em Salanova (2004) e seus colaboradores, uma vez que esta desenvolveu um método de análise do *tecnostress*, a Escala de *Tecnostress* para Usuários de Tecnologias de Informação e Comunicação baseada no modelo RED (Recursos, Emoções/Experiência, Demandas) denominada RED/TIC. Já Carlotto e Câmara (2010) adaptaram e validaram o método para o Brasil, a fim de analisar o *tecnostress* em diferentes grupos de profissionais. Para Salanova (2003) e Carlotto (2011) o *tecnostress* é um estado psicológico negativo relacionado com o uso de tecnologias da informação e comunicação ou com a ameaça de seu uso futuro. Esse fenômeno psicossocial é constituído por quatro dimensões, como mostra a figura 1:

---

<sup>46</sup> *Tecnostress*, lidar com a tecnologia no trabalho, em casa e no jogo.



**Figura 1 - Dimensões do *tecnostress***

Com isso, este trabalho tem como objetivo compreender se, na visão dos professores, as tecnologias são instrumentos potencializadores de aprendizagem e observar a relação entre *tecnostress* e a formação docente para a utilização de tecnologias digitais em escolas públicas. A seguir apresentaremos a organização da produção de registros, bem como as técnicas utilizadas para a análise destes.

### **Produção dos dados**

Para a produção de dados utilizou-se um questionário online, que foi disponibilizado no formulário do Google Drive, o convite foi enviado através de email e redes sociais a diversos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio da rede pública da Região Sul do Rio Grande do Sul. O questionário foi organizado em três blocos: o primeiro contendo variáveis sociodemográficas (sexo e faixa etária) e laborais (ano de conclusão da graduação e tempo de trabalho como professor) para traçar-se o perfil do coletivo de professores; o segundo, constituído por sete questões fechadas, balizadas na Escala RED/TIC em que, a partir de uma análise quantitativa, mensura o nível de *tecnostress* (PEREIRA; NOVELLO; NICOLETTE, 2017); e o terceiro composto por uma questão aberta: “Qual a tua concepção sobre o ensinar no contexto das tecnologias digitais, considerando fatores como: formação do professor, infraestrutura das escolas e interesse dos alunos?”.

Obteve-se 49 respondentes para o questionário e de acordo com as variáveis sociodemográficas a maioria dos respondentes é do sexo feminino (89,8%). Segundo a

análise das variáveis laborais, do total dos participantes, 65,3% têm menos de 40 anos e 34,7% têm 40 anos ou mais. Além disso, com relação ao tempo de docência, 30,6% dos professores lecionam a menos de cinco anos, 32,7% entre cinco e nove anos e 36,7% lecionam há dez anos ou mais.

Os itens da Escala RED/TIC foram respondidos atribuindo uma nota de um a cinco pontos, variando de um (discordo totalmente) a cinco (concordo totalmente). Para este estudo realizamos a adaptação de tal instrumento por meio do recorte de sete questões contemplando três dimensões, conforme a tabela 1. Tal recorte foi realizado para atender o método de análise pela Escala Likert<sup>47</sup> e, para a escolha das questões utilizamos como critério aquelas que mais se aproximavam do contexto educacional. Todas as questões do modelo RED/TIC estão descritas na tabela abaixo, sendo que as utilizadas neste estudo estão em destaque (sublinhado).

**Tabela 1 - Questões da Escala RED/TIC**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>AFIRMAÇÕES</b>
<b>Descrença</b>	<u>1. Ao longo do tempo, as tecnologias me interessam cada vez menos.</u> 2. Cada vez me sinto menos envolvido com a utilização das TIC. 3. Eu sou mais cínico sobre a contribuição da tecnologia no meu trabalho. <u>4. Não tenho certeza do significado do trabalho com estas tecnologias.</u>
<b>Fadiga</b>	5. Tenho dificuldades para relaxar depois de um dia de trabalho utilizando as TIC. 6. Após um dia de trabalho com as TIC, eu me sinto exausto / a. 7. Estou tão cansado / a, após trabalhar com as TIC que não consigo fazer mais nada. 8. É difícil se concentrar depois de trabalhar com tecnologias.
<b>Ansiedade</b>	<u>9. Eu me sinto tenso e ansioso para trabalhar com tecnologias.</u> 10. Me assusta pensar que posso destruir um monte de informações pelo uso indevido das mesmas. <u>11. Tenho receio ao usar tecnologias por medo de cometer erros.</u> <u>12. Trabalhar com elas me faz sentir desconfortável, irritado e impaciente.</u>
<b>Ineficácia</b>	13. Na minha opinião, sou ineficaz usando tecnologias. <u>14. É difícil trabalhar com tecnologia da informação e comunicação.</u> 15. As pessoas dizem que sou ineficaz usando tecnologias.

<sup>47</sup> Tipo de escala de resposta psicométrica usada em questionários. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

	16. Não tenho a certeza se minhas tarefas são bem executadas quando eu uso as TIC.
--	--

**Fonte:** Salanova (2004).

A próxima seção aborda a análise quantitativa e das categorias que emergiram da parte qualitativa da pesquisa. Enfatiza-se que os 31 professores, com menos de 40 anos foram identificados por números e os 18 professores com 40 anos ou mais foram identificados por letras do alfabeto.

### **Análise quantitativa: mensurando o *tecnostress* docente**

O tratamento dos dados iniciou pela organização das respostas a partir da variável idade e esse processo resultou em dois grupos: professores com idade inferior a quarenta anos e professores com idade igual ou superior a quarenta anos. Os dados foram tratados nos softwares *Microsoft Excel* e *BioEstat 5.3* e primeiramente, foram realizadas análises descritivas, a fim de avaliar a distribuição dos itens. Posteriormente, foram calculadas frequência, média aritmética e o desvio padrão de cada uma das três dimensões, conforme apresentado na tabela 2. Para o estudo da relação entre as variáveis foi utilizado o teste paramétrico “t” de *Student*, adotando-se como significativo o valor de  $p \leq 0,05$ . A confiabilidade do questionário é dada pelo *alfa de Cronbach* sendo 0,7 o valor mínimo considerável aceitável. Neste estudo obteve-se um *alfa de Cronbach* de 0,71.

**Tabela 2 - Média de *tecnostress* por dimensão**

DIMENSÕES	IDADE	N	M	DP
<b>Descrença</b>	< 40 anos	31	1,86	1,16
	≥ 40 anos	18	2,24	1,27
<b>Ansiedade</b>	< 40 anos	31	2,04	1,26
	≥ 40 anos	18	2,57	1,49
<b>Ineficácia</b>	< 40 anos	31	2,48	2,06
	≥ 40 anos	18	2,66	1,41
Obs.: N = Número de participantes M = Média Aritmética DP = Desvio-Padrão				

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os resultados da inferência estatística apontaram diferenças significativas de *tecnostress* entre o coletivo de professores com menos de 40 anos e o coletivo de professores com 40 anos ou mais nas dimensões *Descrença* ( $p=0,02$ ) e *Ansiedade* ( $p=0,008$ ), sendo que o grupo de professores com idade superior a 40 anos apresentou

maiores índices nessas duas dimensões (Tabela 2). Resultados semelhantes foram identificados por Salanova (2004) e também no estudo realizado pelo professor catedrático em Psicobiologia José María Martínez Selva (2011), da Universidade de Múrcia (Espanha), o qual aponta que sofrem de *tecnostress*, sobretudo, pessoas com mais de 40 anos que não se adaptam às rápidas mudanças tecnológicas.

As diferenças apontadas no presente estudo podem estar relacionadas ao fato de um dos grupos de professores (idade inferior a quarenta anos) terem nascido, em sua maioria, a partir da década de 80, caracterizada pela era da informação. Para Prensky (2001) este grupo é considerado nativo digital, pois nasceram em um universo tecnológico em contato com a internet, computadores, *games* e outros artefatos digitais e se adaptam com facilidade às frequentes mudanças do mundo tecnológico e a esta realidade inconstante com a mesma rapidez com que ela se transforma. Esta adaptação dos nativos ocorre sem medos, sem receios e sem traumas e por isso, estão menos propensos a sofrerem de *tecnostress*. Por outro lado, o coletivo composto por professores com idade igual ou superior a 40 anos, considerados como imigrantes digitais, segundo o mesmo autor, tentam acompanhar a corrida das novas tecnologias.

Carlotto (2011) afirma que, manipular as tecnologias digitais causa uma sobrecarga nos processos mentais, em virtude destes “imigrantes” precisarem aprender o passo a passo, ou seja, do simples para o complexo, com um foco único. Nesse contexto, enquanto, os “nativos” acessam a informação de modo randômico, em várias direções ao mesmo tempo, os imigrantes digitais são mais propensos a apresentarem os sintomas do *tecnostress*.

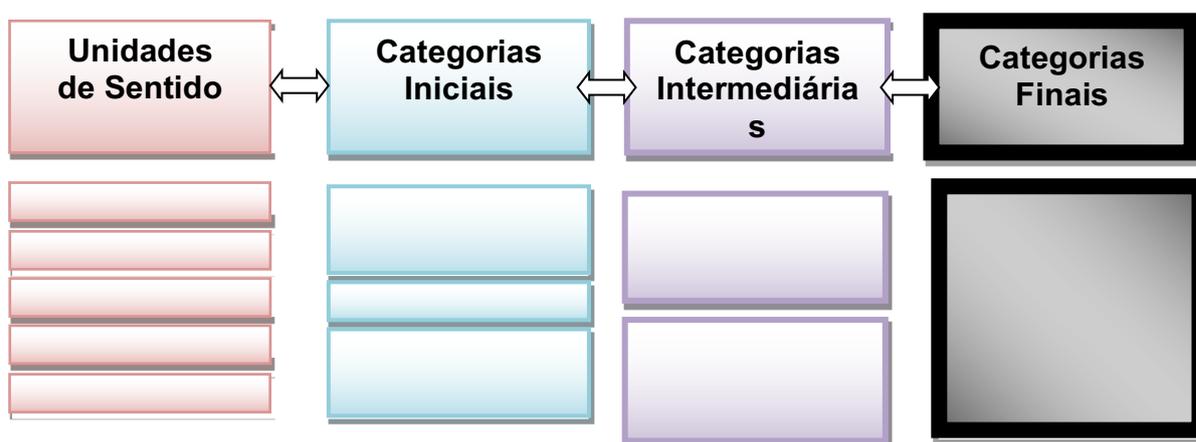
### **Análise qualitativa: compreendendo o *tecnostress* docente**

Os dados qualitativos levantados nesta pesquisa foram analisados através da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2007) que consiste em construir unidades de significados, definir as categorias e, a partir destas elaborar metatextos. Optou-se por este método de análise por se tratar de uma metodologia que permitirá observar o fenômeno na sua especificidade, a partir de múltiplas vozes e de uma aparente desordem que dá sentido ao processo de análise que possibilita o alcance de outras compreensões de acordo com o decorrer dos estudos.

A ATD inicia na desconstrução dos textos, etapa também denominada de processo de unitarização que, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2007), é a técnica de examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades de significados, referentes aos fenômenos estudados. Esse processo se consolida por reunir o que é comum, ou seja, “caracteriza-se por um processo de classificação em

que os elementos são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, que possibilitam o início de um processo de teorização em relação ao fenômeno investigado” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 75). Neste momento definem-se as categorias iniciais, em seguida, as intermediárias e, por último, as categorias finais.

A imagem a seguir mostra a esquematização da evolução do ciclo dos três elementos definido pelos autores (Figura 2).



**Figura 2 - Processo de análise**

Esse processo de descrição de cada unidade de significado é importante para o segundo ciclo da etapa de análise dos registros compreendido pela categorização. Esse processo se consolida por reunir o que é comum, ou seja, “caracteriza-se por um processo de classificação em que os elementos são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, que possibilitam o início de um processo de teorização em relação ao fenômeno investigado” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 75). Neste momento definem-se as categorias iniciais, em seguida, as intermediárias e, por último, as categorias finais. Esse processo pode acontecer em várias etapas, conforme o pesquisador julgar necessário. Essas categorias são constituídas pelos conjuntos de elementos com significado próximo, sendo (re)nomeadas e (re)constituídas no decorrer de sua construção pela comparação constante das unidades de análise que vão sendo determinadas pelo pesquisador no decorrer do processo.

A partir da leitura dos relatos dos docentes que participaram desta pesquisa, emergiram três categorias, conforme a figura 3:



**Figura 3 - Categorias**

### **Interesse dos alunos, potencialidades das TIC e a formação dos professores**

Para a análise dessas categorias se trará extratos das falas dos professores participantes da pesquisa e também de autores que subsidiam o compreender desse tema. Os professores caracterizados como imigrantes digitais (40 anos ou mais) serão identificados por letras do alfabeto e os professores caracterizados por nativos digitais (menos de 40 anos) serão identificados por números, com a finalidade de manter o anonimato dos mesmos.

Através dos relatos dos docentes foi possível observar que os alunos estão desmotivados e que os professores não estão conseguindo despertar o interesse em participar nas aulas. Este fato fica evidente no relato do Professor O “*falta interesse e estímulo de grande parte dos alunos*” e de acordo com o Professor H “*(...) é muito difícil encontrar artifícios que prendam a atenção do aluno*”. Mas, foi possível observar um expressivo número de professores que reconhece o potencial das TIC no aprender, como por exemplo, o professor D que diz ser “*bastante positivo o interesse dos alunos pelas tecnologias em sala de aula*”. Esta fala pode estar relacionada ao fato dos alunos serem nativos digitais, ou seja, eles estão acostumados a aprender de forma rápida e dinâmica (LEMOS, 2009), porém na escola ainda predominam as aulas baseadas na transmissão de conteúdos, onde o professor é o possuidor das verdades absolutas.

A inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar dos alunos pode ser um potencializador do aprender, “porém as tecnologias não devem ser utilizadas como um fim, mas sim como um meio de mudar a metodologia em

sala de aula e tornar a aula mais significativa para o aluno” (JARDIM; CECÍLIO, 2013, p. 5142). Acredita-se que um dos motivos para ineficiência das tecnologias em sala de aula é por não haver formação suficiente para os professores (JARDIM; CECÍLIO, 2013).

A falta de formação continuada que legitime o uso das tecnologias como potencial pedagógico também foi relatada pelos professores. De acordo com o Professor D “(...) o fator formação é extremamente importante para que o professor se sinta a vontade para utilizar as TD em suas aulas”. Já o Professor H relatou que “(...) a maior dificuldade é apresentar para os estudantes as TIC como possibilidade para o aprender e não somente de lazer”. Nesse sentido, de acordo com Demo (2006), o desafio maior não está na tecnologia, mas na capacidade do ser humano em desconstruir-se e reconstruir-se como sujeito capaz de autonomia. Por isso, acredita-se que os cursos de formação precisam promover a ideia de que o professor necessita estar constantemente repensando as suas práticas pedagógicas. No entanto, os professores que se preocupam com a utilização das ferramentas tecnológicas no ambiente escolar relataram ter que buscar formação de maneira isolada. De acordo com o Professor P “(...) a formação do professor acontece por conta própria, existe formação nas escolas e momentos de hora atividade, mas em relação as tecnologias estou buscando suporte na FURG, junto aos meus professores do IMEF”. Tais relatos contribuem para entender de que maneiras os professores são afetados pelos sintomas do *tecnostress*, pois quando se é exposto a desafios sem estar-se preparado, fica-se vulnerável ao estresse, o que pode ser prejudicial ao rendimento profissional e levar o sujeito a sofrer com os sintomas patológicos do *tecnostress*.

### **Considerações finais**

O uso dos recursos tecnológicos trouxe novas experiências e possibilidades ao processo educativo. O fluxo de interações nas redes e a rápida troca de informações causa a necessidade de construção de novas estruturas na educação para que superem a formação fechada e hierárquica, que ainda predomina nos sistemas educacionais. Porém, percebe-se, ainda, a resistência dos professores em utilizar os recursos tecnológicos digitais na tentativa de evitar sentimentos negativos que já vivenciaram com o ‘fracasso’ no uso de alguma ferramenta tecnológica.

Através da produção e análise dos registros deste trabalho pode-se perceber que os professores entendem que as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes nos espaços educativos, e que apresentam potencial pedagógico para transformar o ensinar e o aprender. Entretanto, abrir-se para novas formas de educar, oriundas de

mudanças estruturais do ensinar e do aprender e correlatas às inovações tecnológicas é o grande desafio a ser assumido pela escola e pelos professores. Por isso entende-se que, para minimizar os efeitos do *tecnostress*, faz-se necessário que os professores tenham uma maior apropriação técnica e um aprofundamento em propostas metodológicas que legitimem o uso destas tecnologias no contexto educacional. Assim, emerge a necessidade da oferta de cursos de formação inicial e continuada que tenham as tecnologias digitais imbricadas em suas ações educativas, abrangendo não só os aspectos técnicos, mas especialmente os pedagógicos com o intuito de articular os conteúdos conceituais aos procedimentais e atitudinais às tecnologias digitais.

A partir deste estudo destaca-se a necessidade de aprofundamento dos resultados obtidos, tendo em vista que os mesmos não podem ser generalizados por se tratar de uma amostra não probabilística. Salienta-se que, no Brasil, as pesquisas acadêmicas e científicas relacionadas ao estudo do *tecnostress* são deficitárias, ainda que, represente uma temática pertinente ao contexto da docência na atualidade e necessita de comparação com estudos nacionais. Ainda assim, acredita-se que este fato, torna-se um incentivo para dar continuidade a pesquisas sobre este tema.

## Referências

- CARLOTTO, M. S. Tecnoestresse: diferenças entre homens e mulheres. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 51-64, dez. 2011.
- DEMO, P. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- ESTEVE, J. M. **O Mal-estar docente**. Lisboa: Escher, 1992.
- JARDIM, L. A.; CECÍLIO, W. A. G. Tecnologias Educacionais: aspectos positivos e negativos em sala de aula. In: **XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE)**, 2013, Curitiba, p. 5139 - 5152. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/7646\\_6015.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/7646_6015.pdf)>. Acesso em: 15 maio. 2018.
- LEMOS, S. Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola. **Boletim Técnico do Senac: A Revista da Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p.38-47, set/dez. 2009. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/236/219>>. Acesso em: 10 maio. 2018.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- PEREIRA, F. D.; NOVELLO, T. P; NICOLETTE, R.F. **Investigando o tecnostress em um coletivo de professores de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso de

Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, jul. 2017. Disponível em: [http://www.imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica\\_licenciatura/2017\\_1\\_Fabrine\\_Diniz.pdf](http://www.imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica_licenciatura/2017_1_Fabrine_Diniz.pdf). Acesso em: out, 2017.

SALANOVA, M. Trabajando com tecnologías y afrontando El tecnoestrés: El rol de las creencias de eficacia. **Revista de Psicología Del Trabajo y de las Organizaciones**, v. 19, n. 3, p 225-246, 2003.

# O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA<sup>48</sup>

Autores:

Luana Maria Santos da Silva Ayres,

Tanise Paula Novello

Daniel da Silva Silveira

## A tecnologia digital no ambiente escolar

O avanço tecnológico tem modificado diversas relações, inclusive no ambiente escolar. Atualmente os estudantes definem as aulas centradas na transmissão de informações como sendo monótonas, por serem distante da realidade digital em que estão inseridos, uma vez que são jovens ditos nativos digitais, ou seja, eles nasceram e cresceram diante das inovações tecnológicas e utilizam desde cedo computadores, videogames, reprodutores de música, câmeras de vídeo e celulares, além de outros brinquedos e ferramentas da era digital (PRENSKY, 2001).

Por esse motivo, é importante a utilização de ferramentas digitais no contexto educacional, mas, para tanto é imprescindível que os docentes estejam “preparados para explorar todos os seus recursos em suas práticas educativas, principalmente porque, atualmente, os alunos pertencem a uma geração denominada *Internet*” (GROSSI; MURTA; SILVA 2018, p. 37). Desta forma, devido aos docentes, estarem em meio a um contexto permeado pelas tecnologias digitais, eles necessitam de uma nova concepção, ou seja, de uma formação pedagógica voltada para o uso das tecnologias digitais (KURTZ; DA SILVA, 2018).

De acordo com Silveira (2017, p. 30), as tecnologias digitais quando utilizadas no ensino da Matemática incitam a “criatividade e a interação do estudante, o que contribuiu para a compreensão dos conceitos dessa área do conhecimento”. Souza Júnior e Moura (2010) salientam que inovar ou modificar a prática pedagógica é permitir que cada aluno utilize as tecnologias conforme suas necessidades, sendo o professor apenas o mediador desse processo, mas sempre estando presente e auxiliando os alunos a resolver quaisquer problemas. Além disso, o uso das tecnologias digitais em

---

<sup>48</sup> Este artigo foi adaptado do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT)/2018.

sala de aula faz com que o aluno supere a posição de receptor e passe a ser um sujeito participativo no processo de aprender, deste modo, o objetivo dessas ferramentas é “tornar o aluno capaz de desenvolver seu trabalho, torná-lo o autor e o professor apenas o ajuda na condução desse processo de construção” (MEDEIROS; ARAÚJO, 2013, p. 2).

Assim, este trabalho tem como objetivo analisar as compreensões de professores sobre as tecnologias digitais para o ensino de Matemática. Para tanto, primeiramente os alunos de graduação em Licenciatura em Matemática produziram um roteiro pré-estruturado e posteriormente eles entrevistaram 11 professores de escolas municipais e estaduais da cidade de Rio Grande/RS. Após a leitura e análise dos discursos foi possível definir duas categorias relacionadas a discussão das tecnologias digitais, a primeira relacionada ao planejamento, potencialidades e ação docente e a outra acerca da infraestrutura física das escolas e a formação docente. A seguir abordar-se-á como foi realizado a produção e análise dos registros.

### **Contexto das escolas: produzindo registros**

Para a produção dos registros foi realizada entrevistas com professores de Matemática que atuam no Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio de escolas municipais e estaduais da cidade de Rio Grande – RS. As entrevistas aconteceram a partir de um roteiro previamente construído coletivamente por 22 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, na disciplina de Tecnologias Aplicadas a Educação Matemática I, durante o segundo semestre de 2017. Optou-se pela utilização de um roteiro pelo fato do assunto de "tecnologias na sala de aula" ser muito amplo e suscitar diferentes desdobramentos, então o roteiro construído foi o suporte para o conversar com os professores.

O roteiro, evidenciado na Tabela 1, aborda questões relativas ao perfil dos docentes, planejamentos de aulas e utilização das tecnologias digitais, bem como as expectativas e dificuldades dos professores em relação ao uso das tecnologias, entre outros tópicos.

**Tabela 1 - Roteiro da Entrevista**

<b>Perfil dos Professores</b>	<b>Tempo de docência</b>
	Ano de formação e curso
	Séries ou anos de atuação
	Como você planeja a aula para as diferentes turmas?
	De que forma você aborda os conteúdos de matemática?
	O que você entende por tecnologias?
	A escola tem recursos tecnológicos? Quais?

<b>Tópicos da conversa</b>	Você utiliza as tecnologias na sua aula? Por quê? De que forma?
	Você utiliza alguma tecnologia para preparar as aulas? Como? Quais?
	Em sua opinião qual a relevância das tecnologias para o ensinar Matemática?
	Que tecnologias você gostaria que a escola disponibilizasse?
	Quais suas perspectivas sobre a influência das tecnologias na aprendizagem do aluno no que tange a matemática?
	O potencial das tecnologias que a escola possui é explorado?
	Quais os desafios/dificuldades que você percebe na utilização das tecnologias?
	Você considera fácil a articulação dos conteúdos com as tecnologias? Por quê?
	Como você percebe/avalia o incentivo do governo em relação à manutenção/aquisição de tecnologias?
	Em relação ao interesse dos alunos, você acha que as tecnologias influenciam na aprendizagem? na dinâmica da sala de aula? Por quê?
	As tecnologias podem transformar a educação?
	Qual o conteúdo de maior dificuldade de compreensão dos alunos? Alguma tecnologia poderia facilitar essa compreensão? Qual?
	Quais os pontos positivos e negativos na utilização das tecnologias em sala de aula?
	Em sua opinião, quais conteúdos são possíveis abordar com o auxílio das tecnologias?
Quais os conteúdos que você considera não ser possível articular com a tecnologia?	

Fonte: os autores.

As entrevistas com os professores foram realizadas em escolas de interesse das duplas ou trios de alunos. Posteriormente, os alunos produziram um relatório sobre a entrevista com os professores, contendo as principais informações das conversas e alguns extratos das falas dos docentes.

A partir da análise do material produzido pelos discentes, analisou-se os dados laborais, que apontaram o seguinte: seis professores atuam somente no Ensino Fundamental, três no Ensino Fundamental e Médio e dois apenas no Ensino Médio; o tempo médio de docência em Matemática dos entrevistados é de aproximadamente 14 anos e meio; e destaca-se ainda que o limite inferior de atuação é de quatro anos de docência e limite superior é de 23 anos. Cabe salientar, que foi analisado apenas o tempo de docência em Matemática, ou seja, o tempo que os professores lecionaram em outras disciplinas foi descartado.

Acrescenta-se que todos os entrevistados possuem habilitação para lecionar a disciplina de Matemática, nove possuem graduação somente em Licenciatura em Matemática, um é graduado em Matemática e Ciências e outro em Ciências com habilitação curta para Matemática. O ano de conclusão de curso varia entre 1994 e

2011. A seguir será apresentada a discussão a partir dos relatos dos professores em relação as compreensões sobre as tecnologias digitais.

### **Compreensões sobre as tecnologias digitais**

Ao realizar a leitura e análise dos relatos dos professores percebeu-se que surgiram duas categorias: Tecnologias digitais: planejamento, potencialidade e ação docente; e Tecnologias digitais: infraestrutura física dos espaços escolares e formação docente.

#### **Tecnologias digitais: planejamento, potencialidades e ação docente**

Por meio da leitura dos relatórios produzidos pelos alunos do curso de matemática sobre as entrevistas com os professores ficou evidente que a maioria dos professores entendem o contexto tecnológico atual e as mudanças que o uso das tecnologias digitais podem trazer para a sala de aula, pois os alunos que frequentam as escolas estão conectados e usam estes artefatos para realizar diferentes tarefas. Ademais, reconhecem que as aulas balizadas somente pela transmissão de informações acabam ficando monótonas e não incluem o estudante no processo pedagógico.

Logo, é importante que haja cooperação e participação intensa com todos os envolvidos, que possam expressar suas opiniões sobre os assuntos abordados na sala de aula e que o professor crie um ambiente que propicie ao aluno produzir seu próprio material através de um processo ativo de descobertas (LEMOS, 2009). Isso está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais que afirmam que

É preciso, pois, entender os princípios das tecnologias de informação e comunicação, a fim de não só promover o desenvolvimento tecnológico do País com vistas à competição política e internacional, mas também desenvolver uma consciência crítica sobre as possibilidades existentes para a solução de problemas pessoais, sociais ou políticos, utilizando-se dos instrumentos para esses fins (BRASIL, 2000, p. 12).

Devido a matemática ser uma ciência que envolve fortemente a abstração, em geral, o professor, muitas vezes fica pautado em exercícios envolvendo algoritmos matemáticos o que dificilmente atrai os alunos. Porém, em alguns casos, quando se insere a tecnologia digital nas aulas de forma dinâmica e diferenciada, resgata-se o interesse do aluno, uma vez que, ela faz parte do seu cotidiano, e com isso a aula pode se tornar mais atrativa.

O trabalho com as tecnologias digitais pode tornar o ambiente escolar mais interativo e dinâmico, com isso ambos, professor e aluno, aprendem um com o outro.

Cabe salientar que as tecnologias digitais não estão presentes apenas na resolução de cálculos matemáticos, elas também podem transformar os processos de pensamento e de construção do conhecimento dos alunos (PERIUS, 2012). No entanto, para isso acontecer é necessário que os professores insiram as tecnologias digitais na sala de aula de forma diferenciada, caso contrário eles estarão apenas mudando a face de uma aula tradicional, que é baseada na transmissão de informações.

É importante para o andamento das aulas e para uma melhor aprendizagem dos conteúdos que o professor aprenda “a se comunicar na língua e estilo de seus alunos” (PRENSKY, 2001, p. 3). Logo, os professores devem buscar integrar as novas tecnologias de forma desafiadora para os alunos, os docentes também necessitam entender os potenciais dos recursos, de modo que possibilite desenvolver nos alunos a criatividade, a autonomia e a curiosidade, ou seja, é necessário saber explorar a infinidade de possibilidades de uso das tecnologias e utilizá-las como facilitadoras do processo de ensinar e de aprender (MOURA; BRANDÃO, 2016).

Especialmente da matemática, a tecnologia digital pode ajudar no aprendizado dos alunos, pois por meio desses artefatos é possível visualizar aplicações práticas de diversos conteúdos que, muitas vezes, para os estudantes eram abstratos e de difícil compreensão, com isso as aulas se tornam mais atrativas. De acordo com um entrevistado as tecnologias “*funcionam como um lápis, um giz, uma borracha, é mais um recurso para o professor utilizar e deixar sua aula mais atraente, não ficar fazendo a mesma coisa, porque a aula pode ficar pedante, tem professor que se o projetor não funcionar ou se a internet cair, não sabe dar aula. Não pode ser assim, tem que utilizar como um atrativo a mais*”.

Em relação as compreensões dos entrevistados, não houve um consenso sobre o uso e a importância das tecnologias nas aulas de Matemática, pois é evidenciado a resistência em utilizá-las, conforme pode-se observar no excerto: “*A matemática já é difícil, então é melhor ser do jeito normal para não deixar os alunos mais perdidos, porque eles aprendem melhor é fazendo exercícios*”. Silveira (2002) afirma que embora a matemática seja uma disciplina que reprova um número significativo de alunos, a comunidade escolar não contesta, pois acredita-se que a matemática é difícil, que ela é para poucos entenderem. Desta forma, é importante que os professores busquem práticas diferenciadas em suas aulas de modo que incentivem e mostrem aos alunos que a matemática é uma ciência bela e que através de contextualizações é possível entender e atribuir significado, e muitas vezes, a tecnologia pode ser uma ferramenta para essa contextualização. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/1996 a contextualização dos conteúdos ministrados é um princípio pedagógico e é através da

[...] dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de ilustrar o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola (BRASIL, 1996, p. 83).

Fica evidente que na realidade educacional em que os professores vivem, muitas vezes é complicado conseguir elaborar aulas contextualizadas ou com o auxílio de aparatos tecnológicos, uma vez que, eles necessitam de tempo e, em alguns casos, de formação continuada para construir aulas atrativas, contextualizadas e com o uso de tecnologias. Em consequência, muitos dos professores que tentam fazer um trabalho realmente de qualidade acabam se sobrecarregando e utilizando as horas de descanso para a realização de tarefas escolares. Cabe salientar que, embora seja importante o professor se dedicar ao trabalho, ele não pode abdicar de sua saúde e qualidade de vida, pois quando o professor não se sente bem ele sofre e com isso seus alunos também, uma vez que, os sentimentos dos docentes refletem em sua prática profissional.

Observa-se por meio do relato de alguns professores, que eles tem o desejo de utilizar as tecnologias digitais nas aulas, porém, muitos, não sabem como as articular aos conteúdos programáticos, conforme é expresso no seguinte relato de uma professora *“percebo a necessidade de uma aula diferenciada, parto em busca de uma formação que me prepare mais nesse sentido, especialização e mestrado, mas, para minha frustração, continuo sem saber como aplicar os conteúdos de Matemática utilizando as tecnologias”*.

É realidade que muitos professores, não conseguem realizar articulações de artefatos tecnológicos com os conteúdos a serem lecionados e isso acontece, principalmente, por falta de tempo para o planejamento e por deficiência no domínio dos conhecimentos básicos das ferramentas digitais. Porém, mesmo que alguns livros tragam instruções de como relacionar os conteúdos com as tecnologias, os docentes não sentem-se capacitados, conforme complementa o relato do seguinte professor *“Não consigo associar qualquer conteúdo as tecnologias, uso às vezes, talvez seja um entrave meu, pois temos muitas tecnologias pelo mundo”*.

A extensa carga horária de trabalho do professor, é outra dificuldade relatada sobre o uso das tecnologias digitais em sala de aula, pois, é necessário tempo para aprender a utilizar e a adaptar-se ao uso de alguns artefatos tecnológicos. Mas, devido

a sua jornada de trabalho ele não tem esse tempo disponível e realiza seus planejamentos em pouco tempo, sendo em geral, durante feriados e finais de semana, planejando apenas aulas baseadas na transmissão de informações, com poucos, ou nenhum, atrativos para os alunos.

De acordo com alguns entrevistados, as tecnologias digitais podem ser uma ferramenta para transformar a educação, visto que elas estão presentes no ambiente escolar *“para somar, porque hoje em dia a tecnologia faz parte da vida dos nossos alunos”*. Um exemplo de seus benefícios é melhorar a relação do professor com os alunos, as noções de tempo e espaço, pois os alunos para aprenderem, em alguns casos, não necessitam ir à escola, eles têm um mundo de conhecimento nas mãos a espera deles, basta acessar a qualquer momento um *notebook*, *smartphones* ou *tablets*. Já outros entrevistados afirmaram que as tecnologias podem ajudar na educação, mas não é uma ferramenta para transformá-la, devido a serem poucos períodos de aula e pouco material disponível para a articulação da tecnologia com a matemática.

Através desses relatos fica evidente que as tecnologias digitais podem ser um diferencial nas aulas, possibilitando uma melhor relação dos professores com os alunos, e possibilitando que eles compreendam os conteúdos lecionados de uma forma mais dinâmica, por não estarem em formas tão abstratas como nas aulas sem a utilização de tecnologias digitais.

### **Tecnologias digitais: infraestrutura física dos espaços escolares e formação docente**

As precárias infraestruturas ofertadas nas escolas para a utilização das tecnologias educacionais e a falta de formação dos professores que os habilitem para planejar aulas com aparatos tecnológicos foram os principais fatores apontados pelos professores para explicar o porquê da não utilização das tecnologias na sala aula. De acordo com um entrevistado a precariedade dessas infraestruturas acontece, pois *“O governo acaba não investindo em tecnologias ultimamente nas escolas, o interesse dos alunos na tecnologia e na dinâmica de aula é que eu acredito que ajude a tornar a aula diferente e mais envolvente”*.

De acordo com os relatos dos professores percebe-se que muitas escolas municipais e estaduais não oferecem infraestrutura adequada para a utilização das tecnologias na sala de aula. Esses professores consideram como aparatos tecnológicos básicos: laboratórios de informática atualizados e com um número de aparelhos condizentes com o número de alunos, televisores nas salas de aula, retroprojetores e lousa digital.

Porém, a realidade encontrada nas escolas de Ensino Básico hoje está bem distante dessas condições ideais, pois embora possuam computadores, muitos estão estragados ou em manutenção, bem como há um maior número de alunos do que de máquinas, o que muitas vezes inviabiliza a proposição de aulas no laboratório de informática. Outro fator que desestimula o professor a usar as tecnologias é o acesso à *internet*, pois algumas escolas não possuem *internet* e nas que possuem, em geral, a conexão não é de boa qualidade. Desta forma, muitas vezes, os professores planejam aulas que necessitam de um destes aparatos tecnológicos e eles não estão funcionando, ou devido à falta de manutenção não funcionam na hora da aula, em consequência, esse episódio gera um desconforto no docente, pois ele sente que perdeu tempo produzindo aquela aula e ela não pode ser colocada em prática, pelo fato da má conservação dos instrumentos tecnológicos.

Deste modo, o professor fica com receio de depender da tecnologia em suas aulas e com isso ele não tem mais vontade de utilizá-la, pois o tempo que o docente leva preparando e planejando aulas dinâmicas é bem maior do que o tempo que ele destina para preparar aulas mais tradicionais, como fica evidente no seguinte relato “*não utilizo nenhum tipo de tecnologia nas aulas além do quadro e dos livros*”. Desta forma, muitos professores apenas reutilizam os planos de aula dos anos anteriores, fazendo apenas algumas modificações ou em alguns casos, usando tal qual.

Essa falta de apoio estrutural por parte das escolas é constada por Lipp (2012, p. 19), que afirma que “as condições de trabalho em muitas escolas, tanto particulares quanto públicas, deixam a desejar, não proporcionam aos professores o material necessário para suas atividades e inibindo iniciativas de professores criativos que demandam recursos financeiros”. Além da deficiência na infraestrutura, os professores não se sentem preparados e capacitados para utilizarem as tecnologias na sala de aula.

Embora os professores queiram utilizar as tecnologias digitais, muitos ainda não sabem como fazê-lo. De acordo com Moraes (2000, p. 3) os educadores estão defasados em “relação às mudanças do mundo moderno e suas respectivas demandas educacionais”. Neste contexto, surge a importância da formação inicial e continuada para os professores. Inicial porque, hoje, os alunos que cursam licenciatura já têm de ser formados de acordo com a era digital; e continuada porque a tecnologia digital está sempre em processo de evolução, o que se aprendeu ontem, hoje já se tornou ultrapassado. Um professor relatou ainda que “*se houvesse mais cursos e capacitações para preparar os professores para o uso das tecnologias seria muito válido, não só na área de matemática, mas em todas as áreas do conhecimento*”.

De acordo com Miceli (2017) a formação continuada torna os professores mais capacitados sobre os aspectos pedagógicos, além de os incentivar a descobrir outras

estratégias para as dificuldades encontradas no dia a dia, e com isso, tentar realizar mudanças na comunidade escolar. Uma vez que a formação continuada oferece ao docente a oportunidade de refletir e repensar sua prática profissional, além de possibilitar a descoberta de novos saberes. Desta forma, é preciso investir em curso de formação para os professores que estão atuando na sala de aula, porém, eles precisam focar mais para a inclusão pedagógica das tecnologias digitais do que o uso técnico propriamente dito de tais recursos tecnológicos.

### **Retomando as percepções**

Pode-se afirmar, a partir deste estudo, que muitos dos docentes entrevistados acreditam na inserção das tecnologias digitais na sala de aula como uma possibilidade para aperfeiçoar o processo de ensinar e de aprender, tornando a relação entre professor e aluno mais dinâmica e interativa. Logo, as tecnologias digitais podem ser utilizadas como aliadas no ensino, servindo para ilustrar, exemplificar e dinamizar os conteúdos lecionados em todas as áreas do conhecimento. Especificamente, no ensino da Matemática, a presença de tecnologias digitais faz com que os objetos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novas possibilidades de observação ao rotacionar imagens, gerar representações gráficas e algébricas, comparar as representações espaciais e planas de um objeto e interagir com esses de modo a modificá-los.

Neste estudo observou-se que nas escolas municipais e estaduais do município de Rio Grande há expressiva carência de investimentos de suporte para a implantação e realização de aulas dinâmicas com o uso de tecnologias digitais, como por exemplo, falta de laboratórios de informática com computadores ou *netbook* atualizados e com acesso a *internet* de boa qualidade. Os professores acreditam que é extremamente necessário a implementação de materiais, infraestrutura e formação para aperfeiçoamento na utilização das tecnologias digitais com finalidade pedagógica. Pois, compreender os artefatos tecnológicos significa pensá-los para além de meras ferramentas auxiliares no processo de construção do conhecimento e da educação.

Por fim, é importante ressaltar que são necessárias mais pesquisas que mostrem a realidade dos professores, pois somente assim é possível pensar em estratégias pedagógicas que ajudem a resolver ou minimizar a falta de suporte que os docentes enfrentam com a finalidade de gerar aulas mais diferenciadas e atraentes aos alunos.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000. 71 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2017.

GROSSI, M. G. R.; MURTA, F. C.; SILVA, M. D. A aplicabilidade das ferramentas digitais da web 2.0 no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Contexto & Educação**. v. 33, n. 104, p. 34-59, fev. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/5954>>. Acesso em 23 fev. 2018.

KURTZ, F. D.; Da SILVA, D. R. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como ferramentas cognitivas na formação de professores. **Revista Contexto & Educação**. v. 33, n. 104. p. 5-33, fev. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6935>>. Acesso em 23 fev. 2018.

LE MOS, S. Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola. **Boletim Técnico do Senac: A Revista da Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p.38-47, set/dez. 2009. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/236/219>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

LIPP, M. N. **O estresse do professor**. 7ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MEDEIROS, A. P. A.; ARAÚJO, S. K. O Uso de Ferramentas Tecnológicas na Sala de Aula. In: **XX Encontro Estadual de Geografia (EGEORN)**, 2013, Natal. p. 1 - 11. Disponível em: <[http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2014057137a0ff198797689d8b25db1a4/O\\_Uso\\_de\\_e\\_Ferramentas\\_Tecnologicas\\_na\\_Sala\\_de\\_Aula.pdf](http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2014057137a0ff198797689d8b25db1a4/O_Uso_de_e_Ferramentas_Tecnologicas_na_Sala_de_Aula.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2017.

MICELI, M. Z. D. **A importância da Formação Continuada de professores**. 2017. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/blogs/blog-dos-colegios-santa-amalia/a-importancia-da-formacao-continuada-de-professores/>>. Acesso em: 28 maio 2018.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1997.

MOURA, E.; BRANDÃO, E. O uso das tecnologias digitais na modificação da prática educativa escolar. **Revista Científica Fazer**, p.1-17, 2016. Disponível em:

<<http://www.legiaodacruz.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Artigo-Eliane-Moura-e-Edemilson-Brandão-.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

PERIUS, A. A. B. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática**. 2012. 55 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mídias na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cerro Largo, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95906/000911644.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. **MCB University Press**, Bradford, v. 9, n 5, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> >. Acesso em 06 dez. 2017.

SILVEIRA, D. S. **Redes de conversação em uma cultura digital**: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na Educação Superior. 2017. 159f. Tese (Doutorado) – Curso de Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2017. Disponível em: <<https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000011859.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2018.

SILVEIRA, M. R. A. **“Matemática é difícil”**: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_25/matematica.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf)> Acesso em: 7 mai. 2017.

SOUZA JÚNIOR, A. J. MOURA, E. M. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Objetos de Aprendizagem. In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe. MARIM, Vlademir. (Orgs.). **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: 2010. p. 179-190.

# TECNOFUNÇÕES: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTUDO DE GRÁFICOS DE FUNÇÕES ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA

Autores:

Daniele Amaral Fonseca

Tais Farias Machado

Débora Pereira Laurino

Daniel da Silva Silveira

Gerson Freitas Luz

## Introdução

O presente texto constitui-se a partir de algumas reflexões acerca de uma proposta de atividades realizada com estudantes do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Rio Grande/RS, a qual consistiu em um estudo de funções utilizando o *software* GeoGebra. Estas atividades foram desenvolvidas ao longo de oito horas aula em que se estruturou em dois encontros. O desenvolvimento destas atividades emergiu de uma proposta feita por uma professora da disciplina de Tecnologias Aplicadas a Educação II, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, que versava em realizar uma oficina com estudantes do Ensino Médio, utilizando alguma tecnologia digital.

As atividades foram planejadas considerando que os estudantes já possuíam algum conhecimento sobre os conceitos de funções. Nosso objetivo foi apresentar atividades interativas com o uso das tecnologias digitais e que a partir delas pudéssemos analisar a experiência a fim de compreender o potencial das ferramentas tecnológicas no ensino dos gráficos de funções.

Assim, partimos da produção de material sobre representação gráfica de funções afim, quadrática, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais, como um mecanismo em que o estudante interaja com o uso da tecnologia digital e possa ir descobrindo as diferentes funções e experimentar suas variações observando e compreendendo o comportamento dessas a partir do dinamismo gerado pelo GeoGebra. Na próxima seção, discorreremos sobre nossos estudos referentes ao uso das tecnologias no âmbito escolar.

## Balizadores teóricos

A tecnologia digital nesses últimos anos está revolucionando o modo de ensinar e de aprender, pois a forma de acessar as informações, e as possibilidades de experienciar e simular situações se ampliam a todo instante, e com isso é necessário que a formação de professores também contemple experiências pedagógicas com tecnologias digitais. Ao trabalhar os conteúdos de Matemática, acoplados a situações do dia a dia do estudante, acreditamos que teremos uma interação significativa entre os estudantes e o professor, pois a função deste deixou de ser o de transmitir conhecimento para ser o mediador no processo de ensinar e de aprender, e o estudante passou a ser considerado sujeito de sua aprendizagem, o que gera uma outra concepção metodológica e altera a cultura de ensino.

Moran (2009) diz que a cultura escolar tem sido resistente as novas mudanças. Os modelos de ensino focados apenas no professor ainda continuam predominando, apesar dos avanços em busca de uma educação com foco na aprendizagem e não somente no ensino. No entanto, acreditamos que proporcionar uma compreensão de mundo e participação em sociedade, enquanto pessoas é papel fundamental da escola, uma vez que ao favorecer o crescimento e o desenvolvimento dos estudantes em um ambiente globalizado, estaremos contribuindo para a efetivação de uma aprendizagem.

Para Becker (2003) o professor se tornará um bom educador, a partir do momento em que deixar de fazer coisas que para os estudantes não fazem sentido, o que leva a repensar o modo de ensinar e que poderá transformar o ambiente educativo tornando-o um lugar significativo para o estudante. Por vezes as dificuldades em aprender Matemática não partem por desinteresse em tentar compreendê-la ou por causa da abstração, mas sim pela maneira que lhe é apresentada. Neste sentido, cabe a nós professores encontrarmos maneiras que facilite a compreensão Matemática dos conteúdos abordados por meio de práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas.

Pensamos que ao relacionar a Matemática com o cotidiano do estudante trará não somente a aprovação escolar, mas também a construção do conhecimento para a vida, instruindo indivíduos com pensamentos lógicos e críticos além de prepará-los para o mercado de trabalho. Além disso, precisamos identificar as principais características dos estudantes e seus métodos de aprendizagem. Conhecer a história de vida dos estudantes, seus conhecimentos informais sobre um determinado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais são fundamentais para compreendermos suas concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

Kenski (2007, p. 96) compreende que

Se olharmos a realidade dos alunos que chegam às escolas de todos os níveis na atualidade, podemos compreender que eles são diferentes. Um novo tipo de estudante, totalmente incorporado no entorno digital e em um mundo global, chega às escolas e deseja encontrar algo novo que os desafie e os faça refletir e ampliar seus conhecimentos e habilidades.

Utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, juntamente com atividades tecnológicas, propiciará a eles motivação para aprender algo abstrato, uma vez que estará em um ambiente próximo da sua realidade. Batista e Barcelos (2013) e Rocha (2013) apontam para modelos participativos de aprendizagem por meio da tecnologia digital em que as práticas pedagógicas podem valer-se delas para mobilizar os estudantes a refletir sobre o processo de aprender.

A partir dessa concepção, acreditamos que a utilização de tecnologias digitais potencializa aos sujeitos múltiplas possibilidades para a construção de saberes, troca e construção de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de atividades interativas. Para, Souza Júnior e Moura (2010), inovar ou modificar a prática pedagógica não é simplesmente utilizar a tecnologia digital a todo tempo de maneira homogênea, mas possibilitar que cada estudante opere as tecnologias digitais de acordo com suas necessidades, e que o professor, como mediador do processo, possa contribuir no planejamento, na observação, na reflexão e na análise do trabalho que o estudante está realizando, auxiliando-o a resolver problemas.

Considerando os objetivos previstos nos PCN's (BRASIL, 1998) para o ensino da Matemática, o uso de recursos como a internet, *softwares*, jogos educativos e a realidade virtual trazem para a educação possibilidades que até pouco tempo eram desconhecidas, contribuindo na construção do conhecimento do estudante. Por outro lado, devemos considerar que existem algumas especificidades associadas à inclusão de tecnologias nas escolas, uma vez que há necessidade de recursos, bem como de profissionais dispostos a viverem nessa outra cultura.

De acordo com Maturana e Verden-Zöllner (2004), a cultura é um modo de convivência determinada por uma rede de conversação, vivida como domínio de coordenação de coordenações de ações e emoções. A cultura surge a partir de uma dinâmica sistêmica, na qual a rede de conversação da comunidade vive configurada pelo emocional, que começa a se conservar no aprender dos sujeitos. O modo como vivemos é o fundamento e o mecanismo que assegura a conservação da cultura que se vive.

Logo, as tecnologias digitais possibilitam o desenvolvimento ativo no processo de ensinar e de aprender, pois transformam a cultura de ensino por meio da interação

entre as pessoas e na forma de agir e compreender os conteúdos a partir da utilização delas. A sociedade que se configura hoje, exige que a educação acompanhe esta constante transformação, que trilhe caminhos com atividades escolares que requerem praticidade e rapidez, que modifique o modo de pensar e agir e até mesmo as relações entre as pessoas, nesse sentido é que as tecnologias entram com intenção de ressignificar os processos educacionais e conseqüentemente a dinâmica das relações sociais.

### **Experiência da construção gráfica com o uso da tecnologia**

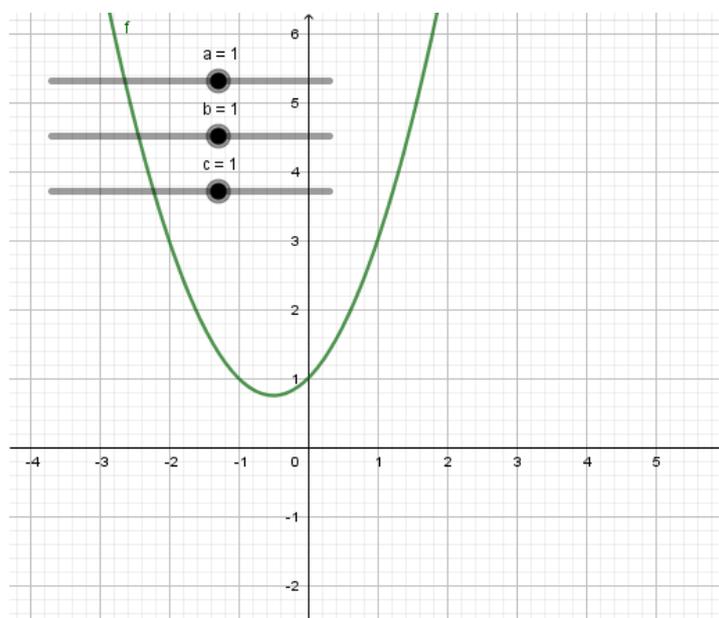
A partir dos estudos abordados na disciplina de Tecnologias Aplicadas à Educação II da Universidade Federal do Rio Grande, foi proposto a criação de uma atividade em que se desenvolveu o ensino de funções utilizando a tecnologia digital, através do software GeoGebra, como uma ferramenta para potencializar o aprendizado da turma. A primeira etapa foi escolher o conteúdo a ser trabalhado, neste caso especificamente, escolhemos o conteúdo de funções. Na sequência, fomos até uma escola de ensino regular da cidade de Rio Grande, conversamos com a equipe pedagógica e apresentamos nosso plano de aula, explicando que o motivo de fazermos a oficina era devido a necessidade de realizarmos intervenções pontuais a fim de experimentarmos a prática docente com uma atividade pedagógica atrelada ao uso de tecnologias digitais. Assim, após a concordância da escola, fizemos fichas de inscrições, uma vez que a oficina seria oferecida aos estudantes no turno inverso e esses só poderiam entrar na escola fora do horário de aula se estivessem fazendo alguma atividade complementar. Ao total foram 15 inscritos, dentre eles, estudantes do 2º e do 3º ano do Ensino Médio.

Para iniciar nossa oficina com os estudantes apresentamos o *software* GeoGebra, explicando o seu funcionamento (barra de ferramentas e interface) e alguns de seus comandos. O Geogebra é um software de Matemática dinâmico que pode ser utilizado no ensino de diferentes conceitos tanto no âmbito da Educação Básica quanto no Ensino Superior, uma vez que reúne Geometria, Álgebra e Cálculo na mesma interface. Além disso, esse *software* é livre e possui seu idioma em português que permite realizar construções com pontos, vetores, segmentos, retas, bem como funções e mudá-los dinamicamente, fazendo diferentes simulações, o que pode gerar inovação no processo de ensinar e de aprender e, por isso, uma ferramenta didática que merece destaque na sala de aula.

Durante a oficina foi disponibilizado aos estudantes um material contendo o passo a passo para realização das atividades. Ao utilizarem o GeoGebra observamos

com os estudantes o comportamento de diversos gráficos de funções, os quais problematizávamos e solicitávamos na sequência que fossem respondendo algumas questões sobre os coeficientes angulares e lineares, os pontos plotados, o crescimento e decrescimento, entre outros conceitos (Figura 1).

**Figura 1 - Estudo da função quadrática**



**Fonte:** os autores.

Para além da questão gráfica buscamos discutir acerca da linguagem algébrica dessas funções e evidenciar que na Matemática existe diferentes áreas como a Aritmética, a Geometria e a Álgebra, e que elas possuem integração. Percebemos que os estudantes se envolveram com a atividade interagindo entre eles e conosco, pois além da tecnologia ser uma ferramenta presente na vida desses sujeitos, estava sendo explorada a partir de um conteúdo de matemática, o que pode ter contribuído para fomentar a curiosidade e a problematização dos conceitos envolvidos. Assim, o uso das tecnologias digitais, especificamente do *software* GeoGebra, gerou de forma atrativa e rápida a manipulação da representação gráfica permitindo ao estudante fazer simulações em busca de resultados que satisfaçam seus objetivos.

O uso da tecnologia digital, por meio de animações e simulações no ensino da Matemática, permite que o estudante experimente diferentes caminhos e visualize conceitos de diferentes pontos de vista (SOUZA JÚNIOR; MOURA, 2010). Isto pode possibilitar o despertar de novas ideias, a curiosidade e a resolução de problemas, bem como o desencadear da interação entre os sujeitos.

Segundo Tardif e Lessard (2005, p. 235), “ensinar é um trabalho interativo”, ou seja, a interação com os estudantes caracteriza-se como objeto essencial na atividade profissional docente. Assim, utilizar tecnologias digitais para ensinar Matemática incita a criatividade e a interação do estudante, o que contribuiu para a compreensão dos conceitos dessa área do conhecimento.

No segundo dia trabalhamos com situações-problema sobre funções a fim de problematizar sua utilização no cotidiano. Como os estudantes eram, na maioria do terceiro ano do Ensino Médio, propomos algumas questões que foram utilizadas em versões anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), conforme Quadro 1.

#### **Quadro 1 - Questão problematizadora**

##### **Função Afim**

Duas empresas A e B têm ônibus com 50 assentos. Em uma excursão para Balneário Camboriú, as duas empresas adotam os seguintes critérios de pagamento:  
A empresa A cobra R\$ 25,00 por passageiro mais uma taxa fixa de R\$ 400,00.  
A empresa B cobra R\$ 29,00 por passageiro mais uma taxa fixa de R\$ 250,00.  
Pergunta-se: Qual é o número mínimo de excursionistas para que o contrato com a empresa A fique mais barato do que o contrato da empresa B?

**Fonte:** os autores.

Ao finalizar das atividades entregamos a formalização do conceito de função como base no que foi realizado nesses dois dias de atividade, além de um tutorial do software elaborado pelos ministrantes. Esta oficina foi uma oportunidade para refletirmos, juntamente com os estudantes, sobre diferentes formas de ensinar e aprender Matemática com o uso da tecnologia digital, uma vez que vivemos em momentos de avanços tecnológicos que influenciam as relações sociais.

Dessa maneira, acreditamos que as escolas não podem ficar de fora desta dinâmica e que o espaço escolar deve ser repensado, para que os valores sociais e os conhecimentos proporcionados pela escola atendam mais aos interesses dos estudantes. A final, a utilização de *softwares*, como o GeoGebra, em situações de ensino, pode proporcionar descobertas e questionamentos de conceitos e assim possibilitar a construção de conhecimentos.

#### **Considerações finais**

Vivemos em um tempo em que as tecnologias digitais estão imbricadas ao nosso fazer diário, e no campo educacional precisamos considerá-las como ferramentas de potência para desencadear novas propostas pedagógicas. Especificamente no ensino da Matemática a presença de tecnologias digitais faz com que objetos possam ser

representados de modos diferenciados, oportunizando novas possibilidades de observação ao rotacionar imagens, gerar representações gráficas e algébricas, comparar as representações espaciais e planas de um objeto e interagir com esses de modo a modificá-los.

Para tanto, o estudante necessita fazer parte da construção do que está sendo indicado, ao perceber que suas ideias e vivências são importantes e úteis para chegar ao propósito de cada ação, o que pode impulsionar o interesse de querer saber mais, de instigar e buscar meios de chegar ao objetivo proposto pelas atividades pedagógicas. No entanto, a utilização da tecnologia digital não pode ser encarada como a solução dos problemas no ensino da Matemática, mas é importante destacar o valor dessa ferramenta para o processo de ensinar e de aprender quando a finalidade pedagógica se faz presente através de simulações experimentações, e que levem a relações que estudantes e professores juntos podem realizar por meio da interação, para assim alcançarem compreensão sobre o que é estudado.

Ressaltamos que os estudantes participaram ativamente e se dedicaram no desenvolvimento das atividades, desempenharam o que foi proposto com comprometimento, aplicando o conhecimento construído na resolução dos problemas. Podemos dizer ainda que os objetivos propostos na oficina foram alcançados, pois durante as atividades os estudantes fizeram descobertas e generalizações matemáticas, o que despertou o interesse e a curiosidade em trabalhar com o *software*, por ele possibilitar a realização de várias simulações e experiências.

Após ministrar a oficina percebemos que para uma próxima atividade podemos fazer alguns ajustes como: maior tempo para exploração de gráficos antes de conceituar funções, pois isso permitirá a compreensão do conceito antes de sua formalização, além de solicitar que os estudantes criem situações problemas envolvendo funções a partir de seus saberes sobre as funções estudadas. Por fim, acreditamos a partir de nossas experiências que estar na docência é algo que exige reflexão recorrente e recursiva sobre o ensinar e a partir do aprender de nossos estudantes.

## **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: SEF, 1998.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmar Teixeira. Análise do uso do celular no contexto educacional. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. p. 1-10.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

MATURANA, H.; VERDEN-ZÖLLER, G. **Amar e brincar**: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.

MORAN, J. M. **A integração das tecnologias na educação**. Disponível em: [http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_eduacao/integracao.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacao/integracao.pdf). Acesso em 28 jul 2018.

PALUMBO, J. **Uso do software GeoGebra**. Disponível em: <https://profes.com.br/JonatasPalumbo/blog/uso-do-software-geogebra>. Acesso em 28 jul 2018.

ROCHA, Carlos Alves. **Mediações tecnológicas na Educação Superior**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. MOURA, Éliton Meireles. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Objetos de Aprendizagem. In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe. MARIM, Vlademir. (Orgs.). **Educação Matemática**: contextos e práticas docentes. Campinas: 2010. p. 179-190.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

# COMPREENSÕES DOS LICENCIANDOS SOBRE A DOCÊNCIA NA ÁREA DE CIÊNCIAS EM UM CURSO NA MODALIDADE A DISTÂNCIA<sup>49</sup>

Autores:

Rejane Conceição Silveira da Silva

Débora Pereira Laurino

## Introdução

Nos últimos anos a Educação a Distância (EaD) vem crescendo no Brasil possibilitando a um contingente da população, que não tinha acesso a instituições de Ensino Superior, a oportunidade de se atualizarem e se prepararem para o ingresso ou reingresso no mercado de trabalho. De acordo com o decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 que regulamenta o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) a Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998).

Percebemos assim, a EaD como uma opção para a democratização da educação oferecendo possibilidades de atendimento a um público diferenciado, em geral, adultos com pouco tempo para os estudos, que trabalham e residem em locais distantes dos centros acadêmicos. Uma modalidade de ensino que pode viabilizar a adaptação do ritmo de vida e de aprendizagem de cada indivíduo e que é impulsionada pelo crescente avanço das Tecnologias digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Porém, essa viabilização é dependente de uma proposta metodológica e pedagógica que considere as necessidades, as particularidades de seus estudantes em seus contextos de vida, bem como que pense o desenvolvimento do sujeito, o uso de

---

<sup>49</sup> Este artigo é uma adaptação do artigo “Ser professor de Ciências: construindo significados a partir das percepções dos estagiários da educação a distância” publicado nos anais do XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância e II Congresso Internacional de Educação Superior a Distância realizado de 12 a 15 de setembro de 2016 na universidade Federal de São João Del-Rei.

tecnologias, a apropriação de conceitos e modos de ação, congruentes com o viver de cada um e com o viver de cada comunidade.

Diante do crescimento das TDIC e da sua difusão na educação, cada vez mais cursos na modalidade a distância estão sendo ofertados como uma alternativa para o preparo e atualização profissional, principalmente, na área da formação de professores. A oferta de cursos de licenciatura na modalidade a distância contribui para atender a demanda de formação e capacitação de milhares de docentes para a educação básica (MOTTA, 2009).

Nos cursos de formação docente vemos a necessidade da busca de ações que formem profissionais críticos, conscientes da realidade em que estão inseridos e capazes de modificá-la, pois, concordando com Chassot (2010), precisamos formar cidadãos e cidadãos que não apenas saibam ler melhor o mundo onde vivem, mas principalmente sejam capazes de transformar este mundo para melhor. Entendemos que o melhor está associado ao desejo, a vontade de cada um, portanto, não há o melhor, e sim, vários 'melhores'. Por isso, uma de nossas ações na docência é a arte de buscar em cada grupo uma forma em que todos considerem o seu melhor e também o melhor do outro. Isso significa buscar o compartilhar, a parceria, a cooperação e a solidariedade.

Um professor pode contribuir para a tomada de consciência cidadã de seus alunos construindo noções, ideias, habilidades e princípios científicos que lhes permitam discutir e compreender acontecimentos cotidianos, a partir de conhecimentos científicos e das emoções que conduziram esses acontecimentos. Segundo Ferreira (2012) é somente com uma formação baseada em uma perspectiva multirreferencial: técnica, sociopolítica, científica, artística, interrelacional, de gestão e humana é que o professor terá engajamento político, dando-lhe possibilidade de promover transformações das relações sociais.

Além disso, sabemos que a docência é uma atividade profissional complexa que exige saberes e competências que se ampliam à medida que o mundo se transforma e evolui. É nesse contexto abstruso que a formação docente cada vez mais adquire importância, necessitando de reflexão e abrindo possibilidades de aprendizagem pela prática da profissão docente.

A partir dessa compreensão e considerando a carência de professores de Ciências atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, a Universidade Federal do Rio Grande – FURG implementou no segundo semestre de 2013, através do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), o curso de Licenciatura em Ciências na modalidade a distância.

A Licenciatura em Ciências (EaD) desenvolve-se, a partir das especificidades da Educação em Ciências, constituindo-se numa formação que articula os saberes produzidos nas diferentes áreas do conhecimento científico com os saberes da experiência, para uma atuação profissional na docência e na gestão dos processos educativos na escola (FURG, 2011).

No campo da formação docente, em especial no ensino da área de Ciências, um dos desafios é a integração dos conhecimentos teóricos e da prática em uma perspectiva de que aprender é viver e viver é aprender, ou seja, que aprendemos ao experienciar, ao nos questionar, ao explicarmos nossa experiência pela linguagem e no conversar (MATURANA, 2014). Promover um ensino investigativo onde os conteúdos e a forma como são desenvolvidos, possibilitem aos estudantes pensarem cientificamente e compreenderem o mundo em que vivem para a tomada de decisões conscientes, foi a forma encontrada pelos docentes que pensaram e atuam nesse curso, imbricando assim, teoria e prática.

A articulação entre teoria e prática como afirmam Barreiro e Gebran (2006, p. 118) é “um processo definidor da qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo, na construção de sua profissionalização docente”. Desse modo, propiciar ao futuro professor a oportunidade de relacionar teoria e prática em situações vivenciadas nos espaços educativos é uma forma de contribuir com a construção dos saberes que formam a base da docência.

Diferentes saberes estão implícitos na prática docente. Tardif (2002) comenta que o saber da docência é um saber plural, porque se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes: saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais. Por isso, os futuros professores também necessitam experienciar a realidade do campo de atuação profissional.

Nessa direção, no curso de Licenciatura em Ciências, o estágio busca inserir os licenciandos na profissão docente, possibilitando que durante sua formação conheçam e compreendam, a partir das discussões e reflexões a complexidade da realidade profissional. Segundo Pimenta e Lima:

O estágio como campo de conhecimento e eixo curricular central nos cursos de formação de professores possibilita que sejam trabalhados aspectos indispensáveis a construção da identidade, dos saberes e das posturas específicas ao exercício profissional docente (PIMENTA; LIMA, 2008, p. 61).

Além disso, o estágio é uma atividade de diálogo crítico com a realidade profissional à luz dos aportes teóricos estudados, de modo a estabelecer uma relação entre a teoria e a prática, favorecendo a reflexão sobre a prática docente e a aquisição da autonomia intelectual.

Nesse sentido, esta escrita traz discussões e entendimentos sobre a vivência dos estudantes do Estágio I do curso de Licenciatura em Ciências na modalidade Educação a Distância (EaD), com a intenção de repensar situações que ocorrem neste espaço de formação e refletir sobre a realidade do ensino de Ciências no contexto da educação básica. Também conjectura sobre as potencialidades de ampliar a comunicação entre os licenciandos e os professores da escola e da universidade utilizando as potencialidades oferecidas pelas TDIC. As compreensões dos estudantes licenciandos foram discutidas e socializadas nas atividades do Seminário Integrador realizado ao término da interdisciplina<sup>50</sup> Cotidiano da Escola V. O estágio de Ciências I faz parte dessa interdisciplina e se desenvolve numa perspectiva interdisciplinar com as disciplinas de Atividades Experimentais para o Ensino e Docência em Ciências III. A dinâmica dessa prática proporciona vivências que envolvem observações do ambiente escolar e análise de situações docentes no ensino de Ciências, do currículo e do Projeto Pedagógico presentes na escola.

Este artigo está dividido em cinco seções. Iniciamos contextualizando o curso de Ciências, na segunda seção discorremos sobre a interdisciplina Cotidiano da Escola V que abarca o Estágio de Ciências I. Dando seguimento, na terceira seção, apresentamos a dinâmica do Seminário Integrador em que foram produzidos os registros que fomentam nossas reflexões sobre o ensino de Ciências. Na quarta seção discutimos as compreensões dos licenciandos acerca das vivências proporcionadas pela articulação da teoria e prática no estágio. Por último tecemos algumas considerações.

### **Contextualizando o Curso de Ciências**

O curso de Licenciatura em Ciências (EaD) ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, teve início no segundo semestre de 2013 e tem como objetivo formar professores de Ciências para atuarem nos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica. Sua primeira oferta foi implementada nos cinco polos dos municípios que fazem parte do Cordão Litorâneo Sul-rio-grandense: Santa Vitória do Palmar, Mostardas, Cachoeira do Sul, Santo Antônio da Patrulha e São Lourenço do Sul.

---

<sup>50</sup> Interdisciplina: Segundo Nevado (2009), interdisciplina é uma área para a qual convergem diferentes disciplinas, cuja proposta é a de haver atividades integradas às várias matérias que a compõem, embora possam existir atividades específicas de cada uma delas, apostando no trabalho articulado e respeitando as especificidades das áreas.

De acordo com o seu Projeto Político Pedagógico o curso problematiza os conceitos e fundamentos das Ciências e tem como foco os conteúdos expressos no currículo do Ensino Fundamental, no funcionamento do cotidiano da escola (trabalho na escola), no compromisso com o ecossistema do Cordão Litorâneo Sul-rio-grandense e na articulação da Universidade e Escola (formação de professores em parceria com a Universidade) (FURG, 2011).

Para superar os limites e as dificuldades da disciplinaridade sua organização curricular é constituída por interdisciplinas, que buscam suplantar o modelo fragmentado e tradicional da ciência e pretende formar um sujeito que compreenda sua realidade e os processos históricos de produção do conhecimento. A estrutura curricular contempla em toda sua extensão duas interdisciplinas que perpassam o curso desde o primeiro ao oitavo semestre, são elas: Cotidiano da Escola e Fenômenos da Natureza, além do estágio supervisionado e atividades acadêmica-científico-culturais constituídas por diferentes atividades, incluindo os Seminários Integradores.

Nesse sentido, a proposta do curso propõe um currículo interdisciplinar, que permita formar profissionais com uma visão de ensino conexo e contextualizado, rompendo com as hierarquias presentes nos currículos do Ensino Fundamental da Educação Básica.

### **A interdisciplina de Cotidiano da Escola V**

A interdisciplina de Cotidiano da Escola V se caracteriza pelo trabalho de integração conceitual e metodológica das disciplinas intituladas Atividades Experimentais para o Ensino, Docência em Ciências III e Estágio de Ciências I. Considerando a perspectiva interdisciplinar, a compreensão dos fenômenos naturais e o contato efetivo com o contexto escolar foram priorizados algumas ações como: atividades de experimentação em Ciências, pesquisas na escola campo de estágio, participações dos alunos nos fóruns no ambiente virtual de aprendizagem, observações de aulas, elaboração de diários e webfólios reflexivos.

Essa interdisciplina tem como objetivos proporcionar que os alunos vivenciem e analisem situações da prática docente no Ensino de Ciências, a gestão escolar, o regimento escolar; problematizem e analisem o currículo e o Projeto Pedagógico presentes na escola; compreendam aspectos teórico-práticos da experimentação no ensino de Ciências ao longo da história; observem a estrutura e o uso do laboratório didático de Ciências no contexto escolar; signifiquem os potenciais da experimentação mediada na web e analisem as proposições das atividades experimentais no contexto do livro didático do Ensino Fundamental.

Nessa interdisciplina umas das atividades é a realização do primeiro estágio do curso. O estágio de Ciências I tem como objetivo a inserção do aluno no espaço escolar através de práticas de observação, análises e diálogos relacionados à organização, documentação e situações que regem o cotidiano escolar, especialmente do ensino de Ciências. Isto porque ao concordar com Pimenta e Lima (2008) percebemos que, sendo o estágio uma fase de aproximação e intervenção na realidade, a questão do contexto em que a escola está inserida, sua estrutura, organização, sua cultura e sua rotina devem ser trabalhadas para a melhor compreensão da dinâmica escolar.

O estágio é um momento de aproximação e compreensão da realidade, devendo funcionar como um campo a ser explorado de forma investigativa, com momentos de reflexão, de modo que, o licenciando compreenda que teoria e prática estão entrelaçadas. Em relação ao ensino de Ciências essa atividade também propiciou a observação e a proposição de algumas práticas realizadas no contexto escolar.

### **A dinâmica do Seminário Integrador**

O Seminário Integrador é parte integrante da proposta pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências (EaD) e objetiva a socialização e discussão das produções dos acadêmicos, promovendo um trabalho coletivo entre todos os envolvidos. O Seminário Integrador constitui-se de atividades nas quais culminam as aprendizagens construídas ao longo do semestre.

Assim, as percepções dos estagiários descritas posteriormente são oriundas da atividade proposta no quinto Seminário Integrador do curso, que abordou reflexões sobre as vivências da Interdisciplina Cotidiano da Escola V relacionadas a inserção na escola realizada no primeiro estágio do curso.

A referida atividade contemplou duas etapas: Na primeira foi solicitada uma síntese das observações realizadas nas escolas de Educação Básica e das discussões efetuadas nas interdisciplinas do quinto semestre considerando, principalmente as percepções, desafios, potencialidades e expectativas relacionadas às reflexões do primeiro estágio. A segunda etapa da atividade proporcionou a interação através de fóruns, efetivadas via ambiente virtual de aprendizagem (AVA), com um colega de outro polo.

Estar em um curso a distância e ter o fórum como recurso para a discussão viabilizou o registro, a troca entre os estudantes de diferentes municípios, o compartilhar de sua realidade sob sua própria compreensão e conhecer a realidade do outro pela escrita compartilhada, bem como, a conversa digital entre os colegas do mesmo polo.

Nesta fase também foram tecidos comentários pelos professores e tutores sobre as questões abordadas e destacadas contribuições para sua futura atuação como docente.

No processo de leitura e síntese das discursividades dos licenciandos identificamos duas vertentes: Uma que aponta para a situação das escolas públicas de Educação Básica e o ensino de Ciências nessas instituições e a outra que problematiza os significados e contribuições do estágio para a formação profissional do futuro docente.

### **Percepções no experienciar do Estágio de Ciências I**

Na abordagem enativa da cognição humana, segundo Varela (2003, p. 78) “a percepção e a ação, são basicamente inseparáveis na cognição vivida, e não simplesmente conectados de maneira casual nos indivíduos”. Sendo assim, aprendemos ao corporificarmos nossas experiências, ao atuarmos de acordo com nosso organismo que percebe, atua e cria mundos. Nesta perspectiva, colocamos em relevo as percepções dos licenciandos construídas a partir do experienciar no contexto dos estágios.

Os estagiários, independentemente, do Município em que realizaram o primeiro estágio, do curso de licenciatura em Ciências relatam a situação precária em que se encontram muitas escolas públicas no Brasil, com uma infraestrutura deficitária e espaços físicos inadequados para atender as necessidades dos alunos e professores. A maioria dessas escolas não possui laboratório de Ciências, faltam equipamentos, recursos tecnológicos e didáticos para o ensino dessa área do conhecimento.

Apesar dessas dificuldades salientam o comprometimento e a dedicação da maioria dos professores aos seus alunos, que em suas ações procuram construir uma relação afetiva e próxima dos educandos. Em relação, ao comportamento dos alunos, observam que alguns se mostram interessados, participativos, outros são desinteressados, chegando em determinadas ocasiões a demonstrarem atitudes desrespeitosas com o professor.

Sob este aspecto, entendem que, aulas pouco diversificadas se tornam monótonas, entediantes e corroboram para o desinteresse dos alunos. Para a estagiária A “*no ensino de Ciências os conteúdos devem ser trabalhados utilizando materiais práticos, vídeos, simuladores e materiais de apoio como revistas, histórias em quadrinho, músicas, que facilitem o aprendizado dessa área tão importante do conhecimento*”. O grupo de estagiários concorda que é um desafio da docência despertar a atenção e o interesse dos alunos e envolvê-los em atividades que os levem a aprender. Complementam, apontando que as inovações tecnológicas oferecem

ferramentas que possibilitam (re)pensar as opções metodológicas para se ensinar Ciências nos dias atuais, como observamos no discurso da estagiária B: *“A evolução das tecnologias influencia a forma como aprendemos e por isso também pode influenciar a forma de ensinarmos”*.

Aulas contextualizadas, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, com atividades variadas, que envolvam experimentos, artefatos culturais e ferramentas pedagógicas e tecnológicas, potencializam o ensino e contribuem para despertar o interesse de todos. Conforme Maturana (2014) o educar se constitui na convivência em um ambiente relacional onde o educando não aprende uma temática, mas sim um modo de viver e um conviver.

O apego de vários professores ao livro didático também foi observado por alguns estagiários, que relataram o seu uso numa grande parte das aulas de Ciências como fonte de leitura, pesquisa e exercícios. *“Constatei que o livro didático foi usado em todas as aulas que observei”* (ESTAGIÁRIA D). Segundo Romanatto (2004, p. 2) *“é possível inferir que o livro didático ainda tem uma presença marcante em sala de aula e, muitas vezes, como substituto do professor quando deveria ser mais um dos elementos de apoio ao trabalho docente”*. Para alguns professores o livro didático é o apoio fundamental para o planejamento e organização da rotina em sala de aula, para outros, ele compromete a autonomia do professor. Diante dessa polêmica, pensamos no uso do livro didático com parcimônia, diversificando a metodologia, aproximando o conteúdo da realidade do aluno e utilizando nas aulas materiais didáticos diversos como experimentações, leituras de textos científicos, entre outros.

Quanto à importância do Estágio de Ciências I para a futura prática docente, na área das Ciências, os estagiários destacam este momento como uma oportunidade de ver o cotidiano da escola, não mais na perspectiva de alunos, mas como futuros docentes como afirma a estagiária B *“o estágio me apresentou a escola de uma forma diferente da que eu conhecia, como aluna e como mãe de aluno. Foi importante conhecer a realidade dos professores”*. Para a estagiária E também proporcionou *“conhecer o ambiente escolar desde sua estrutura organizacional e administrativa até o dia-a-dia da sala de aula”*.

A proposta do estágio é propiciar aos licenciandos, em colaboração com as instituições de Educação Básica, tempos e espaços para observar a escola, a gestão escolar sob um enfoque investigativo, vivenciando e analisando situações de prática docente no ensino de Ciências. A prática investigativa do professor possibilita a interação entre teoria e prática permitindo a reflexão na e sobre a ação, pois segundo Schön (2000, p. 61) *“os professores precisam ser formados como profissionais*

reflexivos, a partir de uma prática investigativa e de uma reflexão na ação e sobre a ação”.

O estágio é um espaço privilegiado para um trabalho em parceria entre a universidade e a escola, favorecendo a transição dos licenciandos para a docência, a popularização da Ciência e difusão dos últimos estudos sobre o seu ensino e aprendizagem e, ao mesmo tempo, a oportunidade de trazer os conhecimentos da experiência dos educadores para a universidade.

Os estagiários também comentam que a teoria estudada no curso está distante das práticas escolares investigadas. Não existe interdisciplinaridade nas escolas observadas como afirma a estagiária J: *“Por se tratar de um curso que prima pela interdisciplinaridade, constatei logo nos primeiros encontros que tal não ocorria na escola”*, entretanto, compreendem que é preciso avançar, construir novas alternativas e reconhecem que bons resultados de aprendizagem, dependem não somente do esforço dos alunos, mas também de como o docente conduz o seu ensino. Repensar as práticas escolares, refletir sobre seus desafios e articular as teorias que aprendemos nos cursos de licenciaturas com ações concretas para melhoria do ensino é o horizonte a ser alcançado.

### **Algumas considerações**

O estudo aponta que os estudantes perceberam que muitas escolas públicas brasileiras apresentam uma infraestrutura inadequada, não possuem laboratórios de Ciências e poucos materiais didáticos para o seu ensino. Talvez esse aspecto só tenha sido percebido, pois o estudante neste momento estava olhando para escola como um professor. Não apenas identificar essa problemática, mas pensar em mecanismos para alterar essa situação, que não é só local, é papel também, do professor. Conhecer e compreender os problemas que ocorrem na escola e se perguntar como podemos resolvê-lo, ou seja, se incluir, se responsabilizar para encontrar formas de resolvê-los é se reconhecer como cidadão capaz de atuar no mundo a partir de suas escolhas.

Os estudantes também perceberam que profissionais comprometidos com o seu trabalho, que escutam os seus alunos de forma afetuosa e atenciosa, buscando a partir de suas concepções pedagógicas e conhecimentos científicos auxiliarem seus alunos favorecerem o aprendizado dos mesmos.

A investigação também mostra que a prática interdisciplinar em discussão e vivenciada por eles no curso, bem como as estratégias de ensino como experimentações e aulas diversificadas com o uso de materiais didáticos, não é prática recorrente nas escolas observadas. Esta realidade estimula nossa reflexão sobre a

importância das parcerias de cooperação entre a Educação Superior e Básica, de modo a conseguirmos disseminar novas formas de ensinar e aprender Ciências e a pensarmos juntos sobre os desafios para a realização de mudanças no ensino.

Além disso, o estudo também nos levou a refletir sobre a possibilidade de expandirmos o espaço do Seminário Integrador para a participação dos professores da escola, em especial, aqueles que estão acolhendo os estagiários. A potencialidade das ferramentas que a EaD oferece amplia a comunicação e a interação dos sujeitos e pode auxiliar na aproximação desses dois níveis de ensino. Mas, essa ação não depende da tecnologia, pois ela já nos viabiliza essa interação. Ela depende da compreensão dos profissionais da Universidade e da Escola sobre a importância dessa parceria para o futuro da profissão e para a Educação. Para tanto, tempo e vontade para o trabalho cooperativo precisam ser priorizados.

Ainda estamos caminhando no sentido de nos apropriarmos como docentes das tecnologias digitais e não digitais para pensarmos outra pedagogia, que traga diferentes práticas, procedimentos e métodos adequados, coerentes com as pessoas, com os conceitos e com os contextos de uma comunidade, para assim auxiliar na aproximação desses dois níveis de ensino.

## Referências

BARREIRO, I. M. de F.; GEBRAN, R.A.; **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Avercamp, 2006.

BRASIL. **Decreto n. 2.494, de 10 de fevereiro de 1998**. Regulamenta o ART. 80 da LDB (lei n. 9.394/96). Brasília: Presidência da República. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>> Acesso em: 28 set. 2018.

CHASSOT, A.; **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5ªed. Ijuí: Unijuí, 2010.

FERREIRA, M. C. A. **Saberes Pedagógicos/comunicacionais, pesquisa/formação: reflexões sobre as experiências formativas das professoras online**. 2012.264f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

MATURANA, H.; **A ontologia da realidade**. 2ª ed. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2014.

MOTA, R. A Universidade Aberta do Brasil. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. (ORG). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 297-303

- NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S.; CARVALHO, M. J. S. **Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações**. Artigo apresentado em 2009, no XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/pead-informacoes/trabalhos.html> Acesso em: 30 jan. 2016.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.; **Estágio e Docência**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- ROMANATTO, M. C.; **O livro didático: alcances e limites**. EPEM, São Paulo, 2004. Disponível em: [http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/\\_mesasredondas/\\_mr19-Mauro.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/_mesasredondas/_mr19-Mauro.doc). Acesso em: 12 set. 2018.
- SCHÖN, D. A.; **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 6. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Curso de Licenciatura em Ciências – Rio Grande/RS. In: **Projeto Pedagógico do curso de Graduação a distância Licenciatura em Ciências: FURG**, 2011.
- VARELA, F.J.; O Reencantamento do Concreto. In: PELBART, P. P.; COSTA, R. (org.). **Cadernos de Subjetividade: O reencantamento do concreto**. São Paulo: HUCITEC, 2003. P. 71 – 86. Disponível em: <http://pt.scibd.com/doc/106730002/Cadernos-de-subjetividade-O-Reencantamento-Do-Concreto#scribd>. Acesso 23 set. 2018.

# UMA PRÁXIS A SER RESSIGNIFICADA: ENSINAR E APRENDER NA CONTEMPORANEIDADE

Autoras:

Andréa Nóbrega Juliano

Débora Pereira Laurino

## Considerações iniciais...

Ser professor na contemporaneidade, mais do que nunca, é ser um artista que cria e recria possibilidades para que o processo do ensinar e do aprender se multiplique em um movimento de emoções que orientam nossas ações. Consideramos que algo que constitui o fazer docente seja a constante busca pela construção dos (im) possíveis saberes e pela ressignificação.

Compreendemos sobre a pertinência de nós, professores, estarmos preparados para os inúmeros desafios enfrentados nos processos do ensinar e do aprender em meio às tecnologias digitais; bem como enfatizamos que a tecnologia por si só não garante um ensinar e um aprender senão a responsabilidade e a autonomia de quem dela faz uso.

Partimos da ideia de que as perturbações, de que o que nos afeta, o que nos (co) move desencadearão os saberes que nos constituem. Então, buscamos compreender pelo viés do fio discursivo algumas questões sobre o ensinar e o aprender, especificamente, sobre o que alunos graduandos do Curso de Matemática Licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, no segundo semestre de 2018, escrevem sobre a importância da inserção, no espaço escolar, das tecnologias digitais.

Nossa Pesquisa A ESCRITA ACADÊMICA EM TEMPOS TECNOLÓGICOS tem origem na sala de aula, nos espaços em que atuamos, e busca compreender o espaço fluido da escritura em um contexto tecnológico e, nestas condições, nos entendemos imersas no constante processo de reflexão sobre a nossa práxis. Decidimos, então, pelo método da cartografia, proposto por Deleuze e Guattari (2017), que visa a acompanhar um processo, e não a representar um objeto. No movimento do pesquisar, cartografamos, pois buscamos apreender o escrever em sua processualidade.

Acreditamos que a sala de aula seja um espaço heterogêneo e, por excelência, um território em potencial para que as transformações emergjam. Assim, iniciamos a

escritura do presente artigo a fim de entendermos um pouco mais acerca do ensinar e do aprender em tempos tecnológicos: uma práxis em recursivos movimentos.

### **Tecendo o fio discursivo em rede: interação pelo conversar...**

Organizamos o fio discursivo em Tecnologias em espaço escolar, em Reflexões de uma possível leitura e em Escritas sobre tecnologias digitais no espaço escolar.

Para isso, percorreremos uma trajetória por nós construída junto aos nossos estudantes ao longo dos tempos. Pensamos e constatamos que ensinar e aprender, independentemente, do tempo que os atravessa pressupõe o respeito e a legitimação pelo outro. Não ensinamos sem afeto, não aprendemos sem ele. Ou seja, ao estarmos no processo de troca, de interação com alguém, estamos no processo de construção de saberes distintos que se complementam em busca de novas compreensões que estão perpetuadas pelo afeto e pela capacidade de compreender o outro na condição de quem quer descobrir, aprender, transformar, interagir, sentir.

Maturana, em a Ontologia da Realidade, afirma que “Nós, seres humanos, acontecemos na linguagem, e acontecemos na linguagem enquanto o tipo de sistemas vivos que somos. Não temos nenhuma maneira de nos referirmos a nós mesmos, ou a qualquer outra coisa, fora dela” (MATURANA, 2014, p. 319) assim defendemos o argumento de que somos e de que experienciamos na linguagem.

Enfatizamos, então, a ideia proposta por Maturana para quem “a linguagem acontece quando duas ou mais pessoas, em interações recorrentes, operam através de suas interações numa rede de coordenações cruzadas, recursivas, consensuais de coordenações consensuais de ações” (MATURANA, 2014, p. 139). A noção de interação, nessa perspectiva, não supõe a preexistência do organismo e do meio que interagem, mas interagir é constituir a si e ao meio.

O estudioso compreende que, como seres humanos, somos o que somos no conversar, e que é na reflexão que podemos mudar nosso conversar e nosso ser. Essa é nossa liberdade a qual pertence ao nosso ser psíquico e espiritual. O estar “com o outro” e “para o outro” se efetiva no transcorrer das nossas conversas. Segundo esse autor, a existência humana acontece no processo relacional do *conversar*. Nosso ser biológico, como humanos, se constrói na imersão do ato de *conversar que é o entrelaçamento entre o racional e o emocional no processo da linguagem*. Não temos como vivenciar a linguagem sem emoção.

Vivemos uma cultura que desvaloriza as emoções em função de uma supervalorização da razão, em um desejo de dizer que nós, os humanos, nos distinguimos dos outros animais por sermos seres

racionais. Mas acontece que somos mamíferos e, como tais, somos animais que vivemos na emoção. As emoções não são algo que obscurecem o entendimento, não são restrições da razão: as emoções são dinâmicas corporais que especificam os domínios de ação em que nos movemos. Uma mudança emocional implica uma mudança de domínio de ação (MATURANA, 2009, p. 92).

Destacamos, diante dessas condições, pois, a necessidade do conhecimento e da reflexão anterior ao encontro com os alunos, anterior ao espaço da sala de aula. Entendemos que não existe aula sem estudo, sem pesquisa, sem planejamento. Nós, professores, temos o compromisso de criar condições para que a aprendizagem possa acontecer. Mas, para tal, não há receita. Há, apenas, o querer que nos movimenta. Querer e criar são ações pertinentes ao exercício do ensinar.

Não ensinamos, porque alguém assim determina que o temos que fazer; ensinamos, porque acreditamos que podemos fazer a diferença. Ensinamos aquilo que nos faz sentido, ensinamos para a vida. Enfatizamos a ideia de que ensinar e aprender são tão complexos quanto instigantes e estão interligados. De outra forma, para ensinar é preciso, antes de tudo, aprender.

Afinal, só encontramos possibilidades de ensinar se estudarmos e se apreendermos que é importante desenvolvermos várias maneiras de explicar e de construir um saber, um conhecimento, pois nem todos os estudantes aprendem da mesma maneira, ao mesmo tempo, cada um tem a sua história, diferentes potenciais e desejos. Muitos conceitos e informações os alunos trazem consigo, por isso é fundamental criarmos condições para a construção dos saberes a partir das necessidades dos mesmos, do que pode fazer sentido a eles. Despertar a curiosidade é uma das nossas tantas ações que nos fazem ser professor.

Pensarmos sobre o ensinar e o aprender em tempos tecnológicos nos remete ao um espaço digital em que é possível atualizar o que virtualizamos em um movimento de recursividade entre estar e não estar. O viver descontínuo no ambiente do educar constituído pela sala de aula e pelo espaço digital é atualizado e encantado pela interação entre os estudantes, os professores e com os artefatos. É esse movimento de encantamento que conduz o nosso cartografar. Como estamos a cartografar, muito nos interessa aquilo que emerge e que sugere possíveis compreensões sobre ensinar e aprender em tempos tecnológicos.

### **Tecnologias digitais em espaço escolar...**

Pensarmos em tempos tecnológicos no espaço escolar<sup>51</sup> nos leva a compreender a relação entre sujeito, educação e tecnologia que se movimenta em uma realidade que por si só já é contraditória, ou seja, quando falamos em tecnologia estamos observando uma prática que nos leva a pensar inúmeras ideias como presença em ausência.

O ensinar e o aprender são um processo flexível, em contínua construção e reconstrução. Portanto, destacamos o filósofo Lévy (2016) para quem nada pode ser fechado, pois implica a existência de uma dinâmica relacional nos processos de construção do conhecimento, em novas capacidades de adaptação e equilíbrio nos processos de construção do saber, a inseparabilidade entre sujeito e objeto, indivíduo e contexto, ser humano e natureza, pressupondo, também, a existência de interdependência e interatividade entre as coisas do cérebro e os instrumentos da cultura.

Nessa perspectiva, aluno e professor são autores de uma rede de relações, de interações, de diálogos que surgem entre pessoas e entre pessoas e objetos; reconhecem, então, o acoplamento estrutural, a interação mútua, simultânea e recorrente entre aprendiz e meio, entre usuários e seus sistemas, entre consciente e inconsciente, razão e emoção. Inclui, além disso, o reconhecimento de um dinamismo relacional dos indivíduos com os instrumentos da cultura, com os sistemas de crenças, com os tipos de organizações e com os modos de pensar e de fazer.

As ferramentas tecnológicas alteram a cultura ao oferecerem outras formas de fazer. No caso das tecnologias da informação e da comunicação, está sendo alterada, entre outros aspectos, a maneira como pensamos, conhecemos, apreendemos e criamos o mundo, em função das mudanças nos hábitos de simbolização, de formalizações do conhecimento e de formas de expressar esse conhecimento.

As tecnologias digitais proporcionam o aprender coletivo e o exercício da autonomia, conforme discute Lévy (2010), as mesmas possibilitam um aprender coletivo entre os sujeitos, tendo em vista que cada sujeito opera em domínios variados respeitando o ritmo, o interesse e as habilidades de cada um no trabalho cooperativo. À medida que as ferramentas tecnológicas e os estudantes mudam, precisamos alterar a dinâmica da sala de aula, conhecer o que eles já sabem e aproveitar esse conhecimento para desenvolver outros, potencializar a autonomia e uma disponibilização de espaços de diálogo. Isso nos remete a pensar em uma formação que se sustenta na prática, em redes de conversação, envolvendo coletivos de profissionais.

---

<sup>51</sup> Consideramos escola dos anos iniciais à universidade.

Acreditamos, com base em Maturana e Varela (2011), que mudanças no *fazer*, implicam mudanças no *ser*, já que ambos estão acoplados. Para refletirmos sobre a relação entre o fazer e o ser, especificamente, no que se refere à prática docente e tecnologias, destacamos que:

[...] usamos diferentes tecnologias como diferentes domínios de coerências operacionais conforme o que queremos obter com nosso agir, isto é, usamos diferentes tecnologias de acordo com nossas preferências ou desejos. Portanto, são nossas emoções que guiam nosso viver tecnológico, não a tecnologia em si mesma, ainda que falemos como se a tecnologia determinasse nosso agir, independentemente de nossos desejos (MATURANA, 2014, p.197).

Sabermos que nossas emoções nos movimentam em nosso viver tecnológico é quase um acalento ao estamos imersos em uma era de rupturas de paradigmas, de velocidade e da fragmentação da informação. Portanto, não nos resta dúvida do movimento recursivo que nos permitirá entender melhor a relação entre docente e discente dentro da prática escolar. Destacamos, pois, que os processos de leitura, de escrita<sup>52</sup> e de reflexão envolvidos pela tecnologia são primordiais para o aluno e para o professor, porque possibilitam desenvolver criticidade, compreensão, interpretação e, portanto, permitem a construção de saberes.

Consideramos que há inúmeras lacunas nos processos do ensinar e do aprender que são recursivas, em diferentes áreas, há décadas. Não temos o desejo de enumerar, mas temos, sim, o desejo de possibilitar compreensões que possam contribuir para esta cultura tecnológica na qual estamos imersos.

Sabemos que o uso da tecnologia em sala de aula, em qualquer nível, não garante o processo do ensinar e do aprender, pois falamos de ações que se complementam, porém, com identidade e história diferentes. Ensinar e aprender são ações complexas que primam pela construção de um sujeito crítico que é constituído por saberes pertinentes à tecnologia como autonomia e criatividade.

Seja na situação em sala de aula ou no espaço digital é o comprometimento e o querer<sup>53</sup> que entrelaçam o comprometimento e responsabilidade de estar com o outro e para o outro, em condições de respeito e de cooperação que se fundam na ética.

### **Compreensões de uma possível leitura...**

---

<sup>52</sup> Pensamos a escrita como processo.

<sup>53</sup> Temos vivenciado algumas orientações na escrita de Trabalhos de Conclusão de Curso e observado que fragilidade, insegurança e desconforto em relação ao processo de escrita são marcas que revelam um sistema educacional tão preocupado com conteúdo, métodos, diretrizes, orientações que parece esvaziar tudo de sentido ao longo dos anos. Centramos tanto na informação que esquecemos a compreensão.

Apresentamos algumas ideias pertinentes ao texto 'Em busca de um novo paradigma para a educação', da obra 'O paradigma educacional emergente', de Maria Cândido de Moraes (1997), que nos possibilitam o refletir acerca do processo do ensinar e do aprender a partir do pressuposto da necessidade de ressignificação de um paradigma tradicional que fragmenta os saberes e que, assim, não estimula novas formas de pensar, mas de reproduzir.

A autora faz um breve percurso na ciência e, para isso, traz autores como Copérnico, Kepler, Bacon, Galileu, Hume, Descartes, Newton, Kant, Capra, D'Ambrosio, Boaventura Santos, Morin a fim de discutir sobre os diferentes paradigmas científicos e sua relação com o ensino.

Dentre tais ideias, destacamos a assertiva de Ubiratan D'Ambrosio, ao ser entrevistado pela Revista Nova Escola, na década de noventa, para quem a fragmentação dos enfoques utilizados para analisar a realidade ampara-se em esquemas racionais e científicos especializados, em detrimento de uma visão global da realidade e mesmo como desprezo por essa visão. O próprio aparecimento das disciplinas consideradas, por ele, como a invenção mais fundamental da ciência moderna deu origem ao afastamento da realidade em toda a sua plenitude. Com isso, o homem foi se tornando cada vez mais especialista, desaparecendo, em consequência, a preocupação com aspectos importantes do conhecimento, da visão crítica de fenômenos globais e da criatividade.

Enfatizamos a noção de paradigma proposta por Edgar Morin (2011) o qual apresenta que um paradigma significa um tipo de relação muito forte, que pode ser de conjunção ou disjunção, que possui uma natureza lógica entre um conjunto de conceitos-mestres. Esse tipo de relação dominadora é que determinaria o curso de todas as teorias, de todos os discursos controlados pelo paradigma. Seria uma noção nuclear ao mesmo tempo linguística lógica e ideológica.

Podemos compreender que o presente texto se torna tão pertinente na atualidade quanto no tempo em que foi escrito dada a clareza e a objetividade que são marcas conferidas à escrita da pesquisadora Maria Cândido de Moraes. Temos uma estudiosa que articula diferentes saberes com maestria e com leveza que permite ao leitor o deslizar no fluir dos sentidos. Em 'Tecendo a rede, mas com que paradigma?' e em 'Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?', ela segue a defender questões relevantes às possíveis compreensões sobre o complexo processo do ensinar e do aprender.

A partir das relações que a pesquisadora propõe para a construção dos novos<sup>54</sup> paradigmas educacionais, porque trabalha com uma educação compreendida como sistema aberto, vivo, que troca energia com o meio. Uma nova educação em que tudo está em movimento: o conhecimento em constante construção em que o professor é a ponte entre conhecimentos, o contexto e seus produtores-receptores.

Já no texto 'Tecendo a rede, mas com que paradigma?', Maria Cândida Moraes apresenta algumas reflexões acerca das funções cognitivas que estão sendo ampliadas e modificadas a partir do contexto tecnológico em que estão inseridas. A autora se apoia em alguns autores de diferentes áreas como Humberto Maturana, Piérre Lévy, Edgar Morin, e outros, a fim de observar que de nada adianta o uso da tecnologia no processo do ensinar e do aprender se continuarmos com um ensino de base positivista em que primamos pela instrução em detrimento de um ensino construtivo, reflexivo e criativo.

De acordo com Moraes (2002), as novas tecnologias digitais favorecem novas formas de acesso à informação, novos estilos de pensar, raciocinar e novas dinâmicas no processo de construção de conhecimento.

Enfoques apoiados no pensamento ecossistêmico (educação, aprendizagem e cidadania no século XXI), relacional dialógico são capazes de gerar valores e de construir uma ética que reverencie os diferentes aspectos da vida e reconheça que vida e aprendizagem não estão separadas. Destacamos Morin (2011) para quem o trabalho docente precisa estar fundamentado em bases teóricas capazes de dar respostas mais competentes às atuais demandas que, por sua vez, solicitam uma reforma do pensamento humano no sentido de potencializar uma maneira de raciocinar mais dialética e comprometida com as múltiplas realidades existentes.

Trabalhos que envolvam a tecnologia são, muitas vezes, planejados de maneira equivocada, a partir de um enfoque centralizado, descontextualizado, voltado para o atendimento de massa e consumo de informações por parte de uma população amorfa e indiferenciada. É um enfoque que não requer muito envolvimento por parte do aluno, pois sua atuação apenas se restringe em virar páginas eletrônicas ou em realizar exercícios mecânicos sem que ocorra uma memorização compreensiva ou uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos.

Ao analisarmos a evolução tecnológica cada vez mais acelerada, percebemos que, como educadores, estamos defasados em relação às mutações do mundo moderno e suas respectivas demandas educacionais. Temos falhado não apenas pela dificuldade que temos em encontrar ou propor soluções que permitam um maior acesso

---

<sup>54</sup> A nós ainda parecem emergir de maneira muito tímida no espaço escolar, por isso, novos, sim.

a esses novos recursos por parte da maioria da população economicamente desfavorecida e marginalizada, mas, sobretudo, pela ausência de maneiras adequadas de formação do professor para o uso competente dessas novas tecnologias nos ambientes escolares.

Educamos com metodologias cientificamente defasadas e usamos tecnologias que camuflam velhas teorias a partir de propostas que continuam a ver o aluno como um simples receptor de estímulos, um eterno copiator e reproduzidor de informações. Ao mesmo tempo em que necessitamos ter maior clareza em relação às questões epistemológicas que envolvem o uso dessas novas tecnologias na educação, percebemos que precisamos cuidar do desenvolvimento de uma consciência ética coletiva associada à evolução da tecnociência, no sentido de garantir a nossa sobrevivência individual e coletiva.

As novas tecnologias da informação e da comunicação podem ir muito além de uma simples ferramenta pedagógica que facilita a busca de informações e de dados em qualquer parte do planeta que provê feedback imediato e que corrige erros ortográficos. Essas tecnologias podem servir para o desenvolvimento de atividades que facilitem o desenvolvimento da autonomia, da solidariedade, da criatividade, da cooperação e da parceria como ferramentas que permitem a criação de ambientes virtuais que podem colaborar, conforme destaca Lévy (2016), para transformação do funcionamento social, para a ativação dos processos cognitivos e para construção de novas representações do mundo.

Ao colaborarem para o desenvolvimento de novas formas de pensar, representar, armazenar, conhecer e disseminar informações, essas ferramentas podem se constituir em instrumentos valiosos para um reposicionamento mais adequado do indivíduo diante do mundo e da vida. Maturana (2014), com sua Teoria Autopoietica, sinaliza que ao mudar o 'fazer', o indivíduo muda o seu 'ser', já que ambos integram uma totalidade e estão implicados. Espaços e sistemas abertos, conhecimentos emergentes e não lineares, processos auto-organizadores, economia global e sociedade digital requerem novas bases epistemológicas, novas metodologias, novos ambientes interativos de aprendizagem que compreendam que o aprendizado é um processo de construção individual e coletivo, a partir de atividades de exploração, investigação e descoberta.

Daí, considerarmos o presente texto de Moraes atemporal, pois a adjetivação 'nova' ainda se atualiza e se faz pertinente na contemporaneidade.

Ressaltamos, para finalizarmos nossa breve reflexão, que o simples acesso à tecnologia em si não é o mais importante. A utilização mecânica do computador não provoca as mudanças desejadas, por isso um paradigma que emerge em um contexto

tecnológico pressupõe práticas inovadoras, flexíveis e dinâmicas que envolvam a complexidade do processo de ensinar e de aprender. Não devemos tecer a rede com paradigmas já fadados ao fracasso; devemos, sim, criar e ousar para transformar na interação com o outro.

Estarmos em rede significa estarmos no movimento recursivo que potencializa nossas relações e sentidos construídos. Nem tanto o paradigma, mas importam as ações que o constituem e que se entrelaçam à tessitura da rede. Somos aquilo que a nós faz sentido... Somos uno e coletivo na construção dos saberes...

### **Escritas sobre tecnologias digitais e sala de aula...**

Escolhemos algumas das escritas dos nossos alunos, graduandos do Curso de Matemática Licenciatura, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG a fim de desencadearmos tantas possíveis (in) compreensões quanto desafios que nos impulsionam aos movimentos do pesquisar que são múltiplos no ensinar e no aprender em tempos tecnológicos.

A seguir, apresentamos quatro escritas<sup>55</sup> construídas pelos alunos as quais constituem nosso corpus emergente. As mesmas suscitaram a partir do desenvolvimento do Tópico Frasal, isto é, da ideia central que sugerimos para que eles refletissem sobre: *A inserção das tecnologias digitais na sala de aula contemporânea é fundamental.*

#### ESCRITA I

‘Voltando o olhar para a sala de aula contemporânea, temos as tão faladas tecnologias digitais, lousas, videos, computadores, celulares, tablets, projetores, entre outras tantas existentes a nossa disposição. Acredito que o uso dessas ferramentas é sim fundamental para a sala de aula contemporânea, mas nos deparamos com muitas variáveis para que ocorra esse uso. Temos uma infinidade de funcionalidades que podem facilitar o processo de ensino aprendizagem ou até mesmo tornar os conteúdos mais atrativos e interessantes aos alunos, mas por outro lado, muitas vezes não dispomos da estrutura necessária nas escolas, internet, computadores, softwares e etc, e há ainda um problema mais grave nesse uso, que é quando usamos uma ferramenta tecnológica mas com o mesmo método de sempre, o que invalida o objetivo de tal ferramenta. Sendo assim é importante que atentemos ao meio em que estamos

---

<sup>55</sup> Preservamos a escrita dos alunos.

inseridos (características da turma, estrutura da escola, ferramentas disponíveis, conteúdo, entre outros) para podermos planejar uma inserção adequada das tecnologias na sala de aula’.

#### ESCRITA II

‘Desde que o mundo é mundo as tecnologias estão presentes para melhorar nosso dia a dia, a tecnologia sempre foi usada na sala de aula desde o quadro, giz e classes. E com as inovações que temos é de extrema importância saber inserir as tecnologias no cotidiano das escolas, mas para isso os professores tem que ter domínio das ferramentas, pois não basta ter a tecnologia e ensinar da mesma forma que hoje, mudanças são necessárias’.

#### ESCRITA III

‘[...] é necessário que as tecnologias sejam inseridas no espaço escolar, pois é uma ótima maneira de possibilitar a todos a convivência com a tecnologia, e também capacita os professores a ensinarem como usa-las corretamente e mostrar as diversas maneiras de uso das mesmas’.

#### ESCRITA IV

‘A inserção das tecnologias em sala de aula é importante pois torna a aula mais atrativa e dinâmica. [...] Nos dias atuais, além de ser fundamental o uso da tecnologia em sala, é também um desafio, pois o professor precisa estar preparado para desenvolver esta aula, isto é, mais tempo para preparar a aula, pois além de saber o conteúdo, ele tem que ter um domínio sobre a tecnologia usada’.

Das referidas escritas, recortamos argumentos contundentes com relação às tecnologias digitais. Assim, as mesmas facilitam o processo do ensinar e do aprender ao tornar os conteúdos mais atrativos e interessantes aos alunos; exigem que o professor tenha domínio ao usá-las, além das tecnologias por si só não serem o suficiente, urge mudanças.

Além disso, faz-se necessário que as tecnologias sejam inseridas no espaço escolar, pois torna a aula mais atrativa e dinâmica e, também, é uma ótima maneira de possibilitar a todos o conviver. E, aqui, remontamos a Maturana para quem aprendemos na convivência. Destacamos, com base nas escritas, que o professor precisa estar

preparado para desenvolver a aula, pois além de saber o conteúdo, é importante que tenha um domínio sobre as tecnologias digitais em uso.

Com base nessas assertivas, compreendemos que o aluno tem muito a contribuir se a ele forem dadas condições de possibilidade<sup>56</sup> para que seja capaz de recriar e de ressignificar o ensinar e o aprender.

Consideramos, então, que pesquisarmos sobre a escrita e a vivenciarmos, em tempos tecnológicos, nos conduz, na condição de professores-pesquisadores, a uma contínua reflexão teórico-prática sobre nossa práxis. Daí, entendermos que o fazer ciência é uma construção que não se engessa em uma única verdade, mas, sim, em possíveis verdades, sobretudo, na contemporaneidade.

Diante desse contexto, consideramos que escrever é uma prática reflexiva que se constitui na e pela recursividade dos sentidos. Ratificamos essa ideia com Humberto Maturana (2014) ao afirmar que, fazemos ciência, como observadores, explicando o que observamos. Como observadores, somos seres humanos e nos encontramos na linguagem, fazendo distinções na linguagem, quando começamos a refletir na linguagem sobre o que fazemos, e como fazemos o que fazemos ao operarmos como animais linguajantes. Ele afirma que a ciência – e a validade das explicações científicas – não se constituem e nem se fundam na referência a uma realidade independente que se possa controlar, mas na construção de um mundo de ações comensurável com nosso viver.

Sabemos que o professor ensina, na maioria das vezes, ao partir do pressuposto de que todos os alunos aprendem da mesma maneira e ao mesmo tempo. Destacamos, nesse sentido, que os saberes são relacionais, além de serem construídos, individualmente, e que se potencializam no coletivo, na interação com o outro.

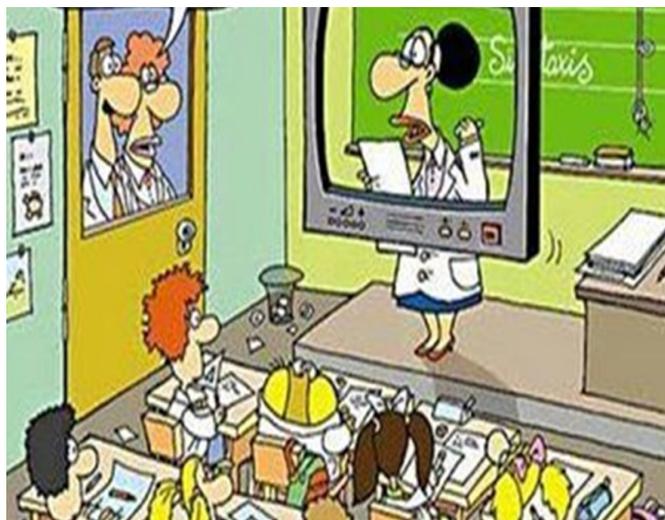
Ratificamos que, para Maturana (2014), a interação não é resultado de algo, mas o processo mesmo – causa e consequência – ao mesmo tempo, da novidade e da mudança. A interação é o caminho e o próprio caminhar criando um cenário no qual as perturbações ocorrem e provocam alterações significativas em cada um dos seres vivos que estiver implicado no processo. Então, refletirmos sobre a nossa práxis se faz contundente no processo lento e recursivo da construção de um paradigma educacional que já não se faz mais emergente senão no fazer, na interação com o outro em que prevalece a capacidade de refletir e de criar.

### **Considerações em movimento...**

---

<sup>56</sup> No transcorrer das aulas, proporcionaremos um espaço para que os alunos possam sair da ordem do discurso para ir ao campo de uma práxis reflexiva acerca das tecnologias digitais.

Refletamos sobre a charge que muito significa o descompasso entre teoria e prática: nossa realidade.



Fonte: [www.gaturro.com](http://www.gaturro.com)

Estamos imersos em um paradigma reprodutivo e estagnado que predomina, ainda hoje, nas instituições, porém, mesmo diante desse contexto, procuramos construir compreensões outras para um fazer ciência que se ampara em diferentes paradigmas emergentes que dialoguem entre si na complexidade do processo do ensinar e do aprender. Não acreditamos em um único paradigma epistemológico diante da complexidade dos processos do ensinar e do aprender, sobretudo, na contemporaneidade.

Vale pensarmos sobre o uso que fazemos das tecnologias digitais no espaço escolar; resignificarmos uma práxis significa, dentre tantas questões, agir de diferentes maneiras que engendrem aluno, professor e realidade. Primemos por uma práxis que faça sentido...

## Referências

DELEUZE, Gilles; FÉLIX; Guattari. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia 2**, v. 1, 2ª. ed. 2ª reimpressão. Tradução de Ana Lúcia de Oliveira, Aurélio Neto e Celia Pinto Costa. São Paulo: Editora 34, 2017.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 9ª. ed. Tradução de Humberto Mariotti; Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2011.

MATURANA, Humberto R.; **A ontologia da realidade**. (Org.) Cristina Magro, Miriam Graciano, Nelson Vaz. 2ª. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MATURANA, Humberto R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. (Org.) Cristina Magro; Victor Paredes. 2ª. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MATURANA, Humberto R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Tradução de José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997.

MORAES, Maria Cândida. **Tecendo a rede, mas com que paradigma?** In: MORAES, Maria Cândida (Org.). Educação a Distância: fundamentos e práticas. 6ª. ed. Campinas: UNICAMP/NIED, 2002.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Brasília, UNESCO, 2011.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Ana Vilma Tijiboy**

Graduada em Licenciatura Em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1985), graduação em Bacharelado Em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1985), graduação em Proficiency In English - University of Michigan (1978), mestrado em Educação Internacional - Stanford University (1995) e doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001). Atualmente é professor da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e técnico em assuntos educacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### **Andréa Nóbrega Juliano**

Graduada em Letras: Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Respectivas Literaturas, pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1992) e Mestre em Letras, Área de Concentração: Linguística Aplicada ao Ensino de Línguas, pela Universidade Católica de Pelotas - UCPEL (2007). Formação em Análise do Discurso de Linha Francesa, no Programa de Pós-Graduação em Letras, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2006). Exerce docência em Língua e Linguagem, na Oficina de Língua Portuguesa Andrea Juliano. Atualmente, cursa o Doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e participa do Grupo de Pesquisa Ensino a Distância e Tecnologia (EAD-TEC), na Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Desenvolve a Pesquisa A escrita acadêmica em tempos tecnológicos.

### **Daniel da Silva Silveira**

Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2008). Mestre em Educação em Ciências pela FURG (2012). Doutor em Educação em Ciências pela FURG (2017). Professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências EaD, Membro do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP-CHS) e também do Comitê de Extensão da FURG. Líder do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG, bem como a Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública, vinculada a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

### **Daniele Amaral Fonseca**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atualmente integrante do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG. Professora colaboradora na Universidade Federal do Rio Grande nas disciplinas de Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática II e Elementos de Matemática Financeira. Bolsista do PIBIC no projeto intitulado REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: investigando o ensino de Matemática no Ensino Superior e na Educação Básica.

### **Débora Pereira Laurino**

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1990), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995) e doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001). Atualmente é Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atua como docente e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC/FURG).

### **Eliana Maria do Sacramento Soares**

Bacharel, Licenciada e Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas e doutora em Metodologia do Ensino Superior pela Universidade Federal de São Carlos. Pesquisadora e professora do Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul, RS. Membro do corpo permanente do Programa de Pós-graduação, Mestrado e Doutorado em Educação, dessa Universidade atuando na linha de pesquisa Educação, Linguagem e Tecnologia. Líder do grupo de pesquisa Lavia - Laboratório de ambientes virtuais de aprendizagem. Membro do Observatório de Cultura de Paz, Direitos Humanos e Meio Ambiente e do Observatório de Docência, Inclusão e Cultura Digital da Universidade de Caxias do Sul.

### **Eliane Schlemmer**

Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq e avaliadora ad hoc da CAPES, do CNPq e da FAPERGS. Doutora em Informática na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2002), Mestre em Psicologia do Desenvolvimento - UFRGS (1998), Bacharel em Informática - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) (1992). Atualmente, é professora-pesquisadora titular do Programa de Pós-Graduação em Educação na UNISINOS (nota 7 na CAPES) e líder do Grupo de Pesquisa Educação Digital - GPe-dU UNISINOS/CNPq.

**Fabrine Diniz Pereira**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atualmente mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, graduanda do curso de Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, aluna do curso de especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação pela FURG.

**Francini Moraes Feijó Bueno**

Graduanda em Pedagogia-Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Participei como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de iniciação científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, no projeto INVESTIGANDO AS APRENDIZAGENS NO GRUPO DE ESTUDOS INCLUSÃO TECNOLÓGICA – GEITEC. Atuei como auxiliar de sala na Escola de Educação Infantil do SESC - Sesquinho.

**Gabriela Dutra Rodrigues Conrado**

Graduada em Licenciatura em Ciências Exatas - ênfase em Matemática pela UNIPAMPA Campus Caçapava do Sul. Especialista em Curso para Professores de Matemática pela UAB-FURG. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) pela UFPel na linha de pesquisa História, Currículo e Cultura. Professora da rede municipal de ensino de Pelotas-RS.

**Graziela Rossetto Giron**

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul - UCS e integrante do corpo de pesquisadores stricto sensu do Observatório de Educação da Universidade de Caxias do Sul. Possui mestrado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (2007), pós-graduação em Neuropsicopedagogia Clínica e Institucional - FATECIE (2014) e Formação para Educação à Distância - UCS (2005), bem como curso de especialização em Fé, Política e Trabalho - UNISINOS (2011); licenciatura em Ciências (1987) e Pedagogia (2004) pela Universidade de Caxias do Sul- UCS. Atualmente é professora da Rede Municipal de Ensino de Caxias do Sul/ RS.

**Gerson Freitas Luz**

Atualmente é estudante do Curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Bolsista de iniciação científica do Projeto de Pesquisa

REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: investigando o ensino de Matemática no Ensino Superior e na Educação Básica. Tem experiência no ensino de matemática, pesquisando sobre tecnologias digitais nos processos educativos.

**Jordana Lara Bernhad**

Especialista em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

**Luana Maria Santos da Silva Ayres**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Graduanda em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG e Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

**Raquel Silveira da Silva**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG) em 2013. Mestrado em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) e Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (TIC-EDU) também pela FURG. Integrante do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC). Atuou como professora colaboradora da disciplina Estágio Supervisionado - Ensino Médio e monitora da disciplina Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática I no curso de Licenciatura em Matemática (FURG).

**Rejane Conceição Silveira da Silva**

Graduada em Engenharia Civil (1988) e graduação em Licenciatura Plena em Matemática (1993) pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, especialização em Matemática (1998) e na Formação de Professores na Narrativa da Docência (2014) pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande (2013) e Doutorado também do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG (2017). Atualmente é professora de Matemática do Instituto Estadual de Educação Juvenal Miller e faz parte do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-Tec) da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

**Richard Nunes Machado**

Graduado em Bacharelado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Atualmente cursa mestrado no Programa de Pós-Graduação em Computação da FURG.

**Tais Farias Machado**

Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

**Tania Mara Silva Vigorito**

Mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2011), Especialista em Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação (2018), FURG, graduação em Letras Português - Espanhol pela mesma universidade (2000). Foi tutora e professora do curso de Especialização Mídias na Educação de 2006 a 2012, oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande, modalidade a distância. Atuou bolsista CAPES de Apoio Técnico a Pesquisa - Nível Superior - 1A de 2014-2016.

**Tanise Paula Novello**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (2001) mestrado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2006) e doutorado em Educação Ambiental pela mesma Instituição (2011). Também é professora da FURG vinculada ao Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e membro da Secretaria de Educação a Distância (SEaD) atuando junto a formação de professores e tutores. É professora junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC).

**Thaís Philipson Grützmann**

Doutora em Educação (UFPe/2013); Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS/2009); Especialista em Matemática e Linguagem (UFPe/2007); Licenciada em Matemática (UFPe/2005). Atualmente é Professora Adjunta do Instituto de Física e Matemática (IFM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), atuando no Curso de Licenciatura em Matemática a Distância (CLMD) - UAB/CAPES, nos Cursos de Licenciatura em Matemática - Integral e Noturno, e docente/orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT), sendo a atual Coordenadora Adjunta.

**Vanda Leci Bueno Gautério**

Graduada em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Mestrado e Doutorado pelo Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da vida e da saúde, na FURG. Atuou como Professora contratada na FURG; tutora/bolsista e coorientadora de Trabalhos de Conclusão de Curso do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) e professora no Programa Mídias na Educação na modalidade a distância, junto ao Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática-CEAMECIM. Atualmente é professora de Matemática, anos finais, da Prefeitura Municipal do Rio Grande, com carga horária de 20 horas e professora cedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, através da Secretaria Municipal da Educação, carga horária de 20 horas, para desenvolver suas atividades docentes na FURG, no Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI), desenvolvendo ações de incentivo ao ensino, pesquisa e extensão integrando as áreas de Educação Matemática e Física a tecnologias digitais aplicadas na educação. Participa do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia.