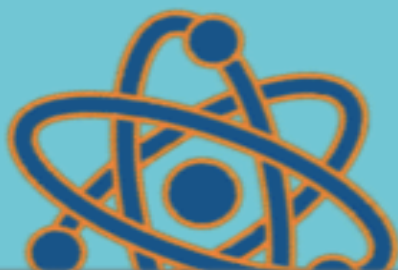


coleção

**ECOLOGIA  
DIGITAL**



# **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES ONLINE EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ORGANIZADORES**

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

RAFAELE RODRIGUES DE ARAUJO

DANIELE AMARAL FONSECA

FRANCIELE PIRES RUAS

**VOLUME 5**



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

Coleção Ecologia Digital

# *A formação de professores online em Ciências e Matemática*

Daniel da Silva Silveira  
Daniele Amaral Fonseca  
Franciele Pires Ruas  
Rafaele Rodrigues de Araujo

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

ISBN 978-85-7566-602-9 (Volume 5)

ISBN 978-85-7566-424-7 (Coleção)



Rio Grande  
2019



**CONSELHO EDITORIAL:**

Profa. Dra. Maritza Costa Moraes – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Profa. Dra. Franciele Braz de Oliveira Coelho – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

F723 A formação de professores online em ciências e matemática [recurso eletrônico] / organizadores Daniel da Silva Silveira, Daniele Amaral Fonseca, Franciele Pires Ruas, Rafaele Rodrigues de Araujo – Rio Grande: Ed. FURG, 2019.  
v.5 – (Coleção Ecologia Digital).

Modo de acesso: <https://ead-tec.furg.br/repositorio/livros>

ISBN: 978-85-7566-424-7 (Coleção)

ISBN: 978-85-7566-602-9 (v. 5)

1. Formação de professores online 2. Ensino de ciências 3. Ensino de matemática I. Silveira, Daniel da Silva II. Fonseca, Daniele Amaral III. Ruas, Franciele Pires IV. Araujo, Rafaele Rodrigues de V. Coleção

CDU: 37.018.4:5

Catlogação na fonte: Bibliotecária Vanessa Dias Santiago – CRB 10/1583

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

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Apresentação .....                                                                                                                                                               | 9         |
| <b>1. Formação de professores: entendendo os contextos do tempo na educação <i>online</i> .....</b>                                                                              | <b>13</b> |
| Ana Laura Salcedo de Medeiros                                                                                                                                                    |           |
| Maria do Carmo Galiazzi                                                                                                                                                          |           |
| Valmir Heckler                                                                                                                                                                   |           |
| <b>2. Limites e possibilidades da prática interdisciplinar: a complexidade da formação de professores em um curso de Ciências a distância .....</b>                              | <b>31</b> |
| Marcia Lorena Saurin Martinez                                                                                                                                                    |           |
| Ivane Almeida Duvoisin                                                                                                                                                           |           |
| Marta Nömborg                                                                                                                                                                    |           |
| <b>3. Um ato de nos voltarmos sobre nós na formação de professores de Ciências na modalidade <i>online</i>: a linguagem matemática em uma perspectiva interdisciplinar .....</b> | <b>44</b> |
| Daniel da Silva Silveira                                                                                                                                                         |           |
| Daniele Amaral Fonseca                                                                                                                                                           |           |
| Elizangela Dias Pereira                                                                                                                                                          |           |
| Débora Pereira Laurino                                                                                                                                                           |           |
| <b>4. Formação de professores em Feira de Ciências: ampliando as possibilidades pela modalidade <i>online</i> .....</b>                                                          | <b>56</b> |
| Anahy Arrieche Fazio                                                                                                                                                             |           |
| Franciele Pires Ruas                                                                                                                                                             |           |
| Rafaele Rodrigues de Araujo                                                                                                                                                      |           |
| <b>5. Jogo digital <i>plants x zombies</i>: potencialidades para o ensino de Botânica para o Ensino Médio .....</b>                                                              | <b>73</b> |
| Douglas Carvalho de Amorim                                                                                                                                                       |           |
| Luís Paulo Leopoldo Mercado                                                                                                                                                      |           |
| <b>6. Experimentação em Física baseada em videoanálise: reflexões sobre uma proposta de ensino com o uso do software <i>tracker</i> .....</b>                                    | <b>89</b> |

Emanuely Torres Nunes  
Ivanderson Pereira da Silva

|                                                                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7. Pesquisa-formação <i>online</i> com professores: espaço de cocriação na pós-graduação .....</b>                           | <b>106</b> |
| Valmir Heckler                                                                                                                  |            |
| Anahy Arrieche Fazio                                                                                                            |            |
| Franciele Pires Ruas                                                                                                            |            |
| Willian Rubira da Silva                                                                                                         |            |
| <br>                                                                                                                            |            |
| <b>8. A formação de professores para a educação <i>online</i>: um relato de experiência na licenciatura de matemática .....</b> | <b>117</b> |
| Rejane Conceição Silveira da Silva                                                                                              |            |
| <br>                                                                                                                            |            |
| <b>9. O uso das tecnologias digitais no ensinar Matemática: recursos, percepções e desafios .....</b>                           | <b>125</b> |
| Raquel Silveira da Silva                                                                                                        |            |
| Tanise Paula Novello                                                                                                            |            |
| <br>                                                                                                                            |            |
| <b>10. Estado do conhecimento sobre <i>tecnostress</i> docente .....</b>                                                        | <b>139</b> |
| Fabrine Diniz Pereira                                                                                                           |            |
| Luana Maria Santos da Silva Ayres                                                                                               |            |
| Thaís Phillipsen Grützmann                                                                                                      |            |
| Tanise Paula Novello                                                                                                            |            |
| <br>                                                                                                                            |            |
| <b>11. O <i>tecnostress</i> e suas relações com a formação docente .....</b>                                                    | <b>152</b> |
| Fabrine Diniz Pereira                                                                                                           |            |
| Luana Maria Santos da Silva Ayres                                                                                               |            |
| Tanise Paula Novello                                                                                                            |            |
| <br>                                                                                                                            |            |
| <b>12. O <i>scratch</i> na sala de aula: validação de uma proposta .....</b>                                                    | <b>160</b> |
| Raquel Silveira da Silva                                                                                                        |            |
| Renata Truquijo Crizel                                                                                                          |            |
| Vanda Leci Bueno Gautério                                                                                                       |            |
| Débora Pereira Laurino                                                                                                          |            |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Sobre os autores ..... | 174 |
|------------------------|-----|



## APRESENTAÇÃO

O livro intitulado “A formação de professores *online* em Ciências e Matemática” apresenta um conjunto de doze artigos que dissertam sobre essa temática por meio de investigações que envolvem o ensino, a pesquisa e a extensão. Os estudos apresentam as questões interdisciplinares de um curso de formação de professores de Ciências, em relação a dinâmica das disciplinas, o currículo proposto e até mesmo o tempo da formação *online*; discussões sobre a pesquisa-formação *online* e a docência nesse viés através de projetos de extensão; a análise do potencial de jogos digitais, *softwares* e objetos virtuais de aprendizagem; e o *tecnostress* docente oriundo das tecnologias digitais.

Esse volume cinco emerge da busca de professores pesquisadores por compreensões sobre a formação *online* por meio de investigações realizadas na área de Ciências e Matemática. A obra faz parte da coleção Ecologia Digital organizada pelo Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologias (EaD-TEC) constituído por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A coleção se constitui por 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. Sendo assim, apresentamos brevemente os artigos que compõem esse livro digital, no intuito de provocar, você leitor, a adentrar e compartilhar as pesquisas que compõem esse volume.

O primeiro artigo intitulado “Formação de professores: entendendo os contextos do tempo na educação online” apresenta uma pesquisa realizada com professores de Ciências no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no contexto da Educação a Distância (EaD). Nessa investigação, os autores buscam compreender o tempo na modalidade de formação na educação *online* por meio de uma discussão nos vários contextos de tempo.

No segundo artigo “Limites e possibilidades da prática interdisciplinar: a complexidade da formação de professores em um curso de Ciências a distância”, continuamos no âmbito da formação de professores de Ciências na modalidade a distância. O foco nesse estudo é de problematizar os limites e as possibilidades vivenciadas na implantação de um currículo interdisciplinar em um curso de formação de professores de Ciências para atuarem no Ensino Fundamental. Para isso, as autoras cartografam relatos de professores que atuaram no referido curso, para posteriormente problematizar os eixos emergentes.

O artigo seguinte “Um ato de nos voltarmos sobre nós na formação de professores de Ciências na modalidade *online*: a linguagem matemática em uma

perspectiva interdisciplinar” tem por finalidade evidenciar algumas reflexões sob o olhar de autores que dialogam acerca da interdisciplinaridade no contexto da educação. Além disso, diante dessas discussões, sinalizar possíveis contribuições que consideram a linguagem matemática em uma perspectiva interdisciplinar na formação de professores de Ciências na EaD. Nessa perspectiva, para abordar tais objetivos, os autores refletem sobre a experiência vivida enquanto professores formadores de uma disciplina de Matemática que integrava uma interdisciplina do curso de Licenciatura em Ciências EaD.

O quarto artigo “Formação de professores em Feira de Ciências: ampliando as possibilidades pela modalidade *online*” as autoras visam compreender sobre a formação de professores em um curso de extensão *online* sobre Feira de Ciências. Para isso, foram analisadas as produções realizadas pelos participantes do curso através da Análise Textual Discursiva, evidenciando que as etapas que fazem parte do projeto de extensão possibilitam que a Feira de Ciências se torne um lugar não-formal de ensino e aprendizagem e de formação.

O “Jogo digital *plants x zombies*: potencialidades para o ensino de botânica para o Ensino Médio” é um artigo que explicita a análise de jogos digitais na Educação, assim como seus principais desafios. Na experimentação e análise realizada do jogo digital *Plants x Zombies*, os autores afirmam que a figura do professor é imprescindível na proposição de uma atividade que envolva esse tipo de metodologia.

O sexto artigo “Experimentação em física baseada em videoanálise: reflexões sobre uma proposta de ensino com o uso do software *tracker*” propõe uma investigação sobre as potencialidades didáticas do *software Tracker* para o desenvolvimento de uma proposta de ensino no formato de uma sequência didática com foco no fenômeno da queda livre. Para tal fim, realizaram um estudo descritivo ressaltando como concepção de ensino a educação científica libertadora.

No artigo “Pesquisa-formação *online* com professores: espaço de cocriação na pós-graduação” os autores significam os processos de proposição/desenvolvimento de ações teórico-práticos emergentes em uma disciplina da pós-graduação, a partir dos espaços de cocriação das atividades e ações. A fim de constituir a pesquisa-formação *online* de professores, contou-se com o auxílio das interfaces da Web 2.0 e os envolvidos foram assumidos como professores e sujeitos autores. A partir dessa experiência, compreendem que a disciplina construída no coletivo se constituiu como um laboratório de pesquisa para professores envolvidos, permitindo a trans(formação) e o aperfeiçoamento de práticas de sala de aula.

No oitavo artigo “A formação de professores para a educação *online*: um relato de experiência na Licenciatura de Matemática” a autora aborda a relevância da

discussão nos cursos de formação para professores sobre a docência exercida no contexto da educação *online*, tendo em vista o desenvolvimento progressivo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em ambientes digitais de aprendizagem. Para tal, foca-se sobre uma disciplina da Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), que versa sobre esta modalidade e o uso das ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle. Com o estudo, considera-se que a formação de professores alinhada a cibercultura, permite o repensar das práticas pedagógicas frente à docência virtual, favorecendo o atendimento aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos.

As autoras do artigo “O uso das tecnologias digitais no ensinar matemática: recursos, percepções e desafios” visam compreender se o fazer pedagógico dos professores de Matemática da Educação Básica estão em consonância com as tecnologias digitais (TD), bem como suas percepções e desafios. A pesquisa foi realizada com doze professores de escolas públicas e para a análise das informações, utilizou-se a Análise Textual Discursiva. Perceberam com esta investigação, que a maioria dos professores utiliza as TD apenas em pesquisas de determinados conceitos e procedimentos, enquanto os que não utilizam, apresentam limitações no planejamento e nas práticas pedagógicas. A partir disso, as autoras reforçam que o uso pedagógico das TD necessita ser discutido nos espaços da formação de professores e nas escolas, para que uma nova cultura permeada de mudanças se constitua.

No nono artigo “Estado do conhecimento sobre *tecnostress* docente” as autoras mapeiam estudos acadêmicos realizados no âmbito de dissertações, teses e artigos sobre o *tecnostress* em professores de Matemática. Utilizando o estado do conhecimento, focaram em produções no período de 2013 a 2018, totalizando 11 trabalhos encontrados, porém um total de quatro foi utilizado para a análise. Com esta investigação, evidenciaram uma falta de pesquisas no âmbito de programas de pós-graduação com foco no *tecnostress* em docentes. Entretanto, em todos os trabalhos, aspectos que vão ao encontro das dimensões do *tecnostress* estão presentes, constatando que os professores estão propensos a desenvolver os sintomas do estresse oriundo das tecnologias digitais.

No artigo seguinte “O *tecnostress* e suas relações com a formação docente” as autoras buscam compreender a relação entre *tecnostress* e a formação docente para a utilização de tecnologias digitais em escolas públicas. A produção de registros ocorreu através de questionário *online* estendido a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e Médio da rede pública da região Sul do Rio Grande do Sul. Percebeu-se que os professores entendem que as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes nos espaços educativos e que apresentam potencial pedagógico,

porém, para minimizar os efeitos do *tecnostress*, faz-se necessária apropriação técnica e aprofundamento em propostas metodológicas, e para isso, a formação inicial e continuada de professores precisa investir nas tecnologias digitais imbricadas em suas ações educativas.

No último artigo “O *Scratch* na sala de aula: validação de uma proposta” as autoras refletem sobre o potencial do Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) *Scratch* na aprendizagem. Buscou-se entender o que os estudantes e professores dos cursos de Matemática e Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, compreendem sobre essa proposta, bem como as aprendizagens, dificuldades e sugestões de melhorias. Percebeu-se através de registros dos participantes a um questionário, a necessidade de se discutir sobre formas/metodologias de trabalho com o *Scratch* na formação de professores e na prática pedagógica, além da criação de espaços híbridos que potencializem a criação de redes de conexões, tanto no sentido tecnológico quanto de interação e presencialidade.

Após esta prévia sobre cada capítulo, agradecemos aos autores das narrativas pela parceria e disponibilidade em compartilhar seus estudos e pesquisas com a comunidade do ensino de Matemática e Ciências. Significamos que esse compartilhamento amplia as possibilidades de desenvolvimento de novas pesquisas, bem como outras escritas, promovendo novos processos de ensinar e de aprender.

E a você leitor, estimamos que este livro cuja finalidade está em expandir as discussões sobre as vertentes que abarcam a formação *online* de professores de Matemática e Ciências, possam por meio das narrativas dispostas, incitar o desejo pela leitura e reflexão das temáticas que se apresentam, potencializando as discussões sobre a formação *online*.

Desejamos uma boa leitura!

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ENTENDENDO OS CONTEXTOS DO TEMPO NA EDUCAÇÃO *ONLINE*

Autores:

Ana Laura Salcedo de Medeiros

Maria do Carmo Galiuzzi

Valmir Heckler

## 1. Introdução

Não se devia permitir nos relógios de parede esses ponteiros que marcam os segundos: eles nos envelhecem muito mais do que os ponteiros das horas (QUINTANA, 2006, p. 279).

Podemos afirmar que a formação de professores é como Quintana nos aponta: é marcar e perceber o tempo. Tempo que não é fragmentado em segundos, mas experienciado, por exemplo, na duração de construção conjunta do conhecimento entre licenciandos e professores formadores. É disso que trata este artigo, um tema que se mostrou durante o processo. Um tempo para além dos relógios e seus ponteiros, um tempo além dos horários, dos seus términos e de seus enclausuramentos.

A vida é feita de provocações e ações, na Educação, com seus diferentes olhares teóricos, suas políticas públicas, seus contextos sociais e econômicos, pesquisar sobre formação de professores é um desafio que permeia a vida acadêmica de muitos dos docentes dos cursos de Licenciatura, obviamente que não é uma exclusividade deles. A formação é o nosso tempo pedagógico de aprendizagens e construções e que nos acompanha em nosso fazer docente. Nesse contexto, compartilhamos o sentido de inconclusão de Freire (1979, p. 9, 22-25) em diálogo com Sá-Chaves (2000, p. 22) sobre o fato de que a formação ao invés de

[...] nos fragilizar pela consciência das ausências e lacunas, nos reforça e confirma a certeza da possibilidade do desenvolvimento contínuo e continuado e também da possibilidade da esperança que nos alimente os processos de transformação e de devir (2000, p. 22).

Assim, apresentamos uma pesquisa de Professores de Ciências no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no contexto da Educação a Distância (EaD), denominado a partir daqui de PIBID Ciências – EaD.

Os sujeitos participantes desta pesquisa constituíram uma Comunidade Aprendente (CA) (BRANDÃO, 2006; GALIAZZI, MORAES, 2013), composta por: doze (12) bolsistas PIBID licenciandos do Curso de Licenciatura em Ciências em Educação a Distância (EaD) do polo de Santa Vitória do Palmar (SVP); três (03) professoras supervisoras da educação básica de Ciências do município de SVP; e a professora formadora da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), coordenadora do subprojeto do PIBID Ciências – EaD.

O PIBID Ciências – EaD, no tempo de Educação e Formação *Online*, foi a primeira experiência de subprojeto a distância na Universidade Federal do Rio Grande. Esse subprojeto nasceu a partir do contexto de ampliação do PIBID na FURG. Assim, em 2013, a Universidade apresentou à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) o Projeto “*Diálogos em Roda*” na formação *acadêmico-profissional de professores na FURG*, Edital nº 061/2013/CAPES<sup>1</sup>, o qual incluiu a proposta para subprojetos de Licenciaturas dos cursos a distância do PIBID na FURG. No subprojeto de 2014, até o primeiro semestre de 2016, a configuração do PIBID – Ciências EaD foi de doze bolsistas, duas professoras supervisoras da Rede Municipal de Santa Vitória do Palmar (SVP) e uma professora formadora da FURG. Sendo considerado como EaD devido ao fato de o polo de SVP estar à distância de 224 km da cidade sede na FURG (Rio Grande).

Neste processo formativo de distância física que envolve a distância geográfica entre os participantes do PIBID, as atividades e ações foram desenvolvidas na interatividade em ambientes virtuais de aprendizagem, por webconferência, por redes sociais e por outros mecanismos de atividades de interação. Houve também momentos presenciais, mas foram poucos ao longo de todo o processo.

Essas provocações formativas apontaram para compreender o tempo na modalidade de Formação na Educação *Online*<sup>2</sup>. Para tanto, relembremos de dois momentos que nos parecem, agora revisitados, importantes nesta delimitação. O primeiro trata de uma questão teórica. Ao desenvolver o estado da questão sobre a Formação de professores *Online* percebemos (embora não tenha sido naquele instante) que o tempo discutido pelos teóricos era um tempo cronológico de sincronia, referindo-se a quando professores e alunos estavam no mesmo momento no ambiente virtual, ou a um tempo assíncrono, quando os momentos eram diferentes. O outro momento

---

<sup>1</sup> Disponível em

<[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital\\_061\\_2013\\_PIBID.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_061_2013_PIBID.pdf)>

<sup>2</sup> Assumimos o termo Educação *Online* e ampliamos para a formação no sentido de Silva (2003) de que “é o fenômeno da cibercultura, isto é, o conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem no ciberespaço” (SILVA, 2003, p. 11).

relevante nessa compreensão do tempo está ligado a um fator empírico e aconteceu no decorrer do processo formativo em análise: o PIBID/Ciências EaD da FURG, em uma das reuniões virtuais, os alunos propuseram um modo diferente de apresentar seus trabalhos. Eles filmariam e a coordenadora do subprojeto, assistiria por *sites* de compartilhamento de vídeos. Existia uma questão sobre o tempo que inquietava para além do síncrono e do assíncrono. Os teóricos da EaD não a discutiam e os alunos a vivenciavam.

Portanto, o tempo está presente na Educação e na Formação *Online*, já que os envolvidos nesse contexto não compartilham na maior parte das vezes os mesmos espaços e o mesmo tempo. Na EaD, o espaço e o tempo não são fixos, o encontro acontece no ciberespaço<sup>3</sup> e pode ser síncrono (quando as ações acontecem simultaneamente) ou assíncrono (quando não ocorrem ao mesmo tempo).

O ciberespaço do PIBID Ciências – EaD foi constituído na plataforma *Moodle*, nos *Sites* de Redes Sociais e, principalmente, nos encontros de formação por webconferências. A inserção nestes ambientes virtuais colocou o desafio de se pensar o tempo para além das medidas, o que é determinante na modalidade *Online* de formação por ser o *ciberespaço* a aproximação dos participantes. A proposição de organizar e socializar experimentações no tempo da webconferência permitiu notar como compreender o tempo enquanto duração é um fator decisivo para se compreender a Formação de professores *Online*. Assim, buscamos compreender mais o que é o tempo na Formação *Online*. Esses contextos do tempo que compartilhamos neste artigo.

## 2. Os contextos do tempo

Para iniciar, é importante significar tempo, um conceito tão denso, sobre o qual o poeta Álvaro de Campos, um dos heterônimos mais conhecidos de Fernando Pessoa, em 1928, fez uma interjeição e uma pergunta:

Aproveitar o tempo!  
Mas o que é o tempo, que eu aproveite?  
Nenhum dia sem linhas...  
O trabalho honesto e superior...  
O trabalho à Virgílio, à Milton...  
Mas é tão difícil ser honesto ou superior!  
É tão pouco provável ser Milton ou ser Virgílio!  
(PESSOA, 1997, p. 122).

---

<sup>3</sup> Ciberespaço de forma técnica refere-se a conexões tácteis das comunidades virtuais; para além da técnica, é um espaço de vida social (LEMOS, 2015).

O filósofo Santo Agostinho nos apresentou o enigma do tempo: “O que é, por conseguinte, o tempo? Se ninguém me perguntar, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei” (AGOSTINHO, 1979, p. 265).

No léxico em que os significados se arrastam e se acumulam na história são muitos os sentidos para a palavra *tempo*. A primeira definição é:

Do lat. *tempus*, pela f. *tempos*, que foi sentida como um pl. port. de que se tiraria um singular. 1. A sucessão dos anos, dos dias, das horas, etc., que envolve, para o homem, a noção de presente, passado e futuro: o curso do *tempo*; O *tempo* é um meio contínuo e indefinido no qual os acontecimentos parecem suceder-se em momentos irreversíveis (FERREIRA, 2010, grifos do autor).

Esse verbete apresenta os conceitos de movimento e de irreversibilidade. O dicionário *Houaiss* também elenca muitos exemplos. Não traz a ideia de irreversibilidade, mas acresce as concepções de continuidade e de duração: “1. Duração relativa das coisas que cria no ser humano a ideia de presente, passado e futuro; período contínuo do qual os eventos se sucedem” (HOUAISS; VILLAR; FRANCO, 2009, p. 1826).

Pela etimologia da palavra tempo, temos do Latim *tempus*, “tempo, estação do ano, momento”, possivelmente do Indo-Europeu *temp-os-*, “esticado, estendido”, de uma raiz *ten-*, “esticar, alongar”.

La palabra tiempo viene do latim *tempus*, *temporis* (tiempo, momento, ocasión propicia, estado temporal em un momento determinado). El sentido originario de *tempus* remite mas bien a una noción instantánea o de fracción considerada em la línea temporal, frente a vocablos latinos como *aevus* o *aetas* que remiten al tiempo em su extensión durativa. Así incluso *tempus* puede tener el valor de estación del año, momento, época, y su noción acaba relacionándose incluso con el estado atmosférico en un determinado momento de la climatología de un lugar. La raíz latina muestra una alternancia vocálica *tempus-/tempes-*, pero además, por efecto del rotacismo, se nos presenta con las variantes *tempor-/ temper-*. Así tenemos infinidad de derivados como temporal, intemporal, intempestivo, tempestad y tempestuoso, contemporáneo, extemporáneo, atemperar, etc. (DECHILE, 2016).

Tal como podemos perceber pelas considerações traçadas, a palavra *Tempo* tem muitas e complexas definições, mas, no senso comum, e até mesmo no científico, está presente a noção de movimento. A conceituação de tempo, por exemplo, para Abbagnano (2018), no dicionário de filosofia, é:

TEMPO (gr. Χρόνος; lat. *Tempus*; in. *Time*; fr. *Temps*; al. *Zeit*; it. *Tempo*). Podemos distinguir três concepções fundamentais: 1ª o tempo como ordem mensurável do movimento; 2ª o tempo como movimento intuído; 3ª Tempo como estrutura de possibilidades (p. 1111).



Segundo Abbagnano (2018, p. 1111), estas três concepções se vinculam a fases da filosofia: na primeira, relaciona-se à Antiguidade, ao conceito cíclico do mundo e da vida humana, e à época moderna, ligando ao conceito científico de tempo. A segunda é vinculada ao conceito de consciência e a terceira fase é derivada da filosofia existencialista (IBIDEM, 2018, p. 1111).

Como se vê, na primeira concepção, o autor considera o tempo como medida do movimento. Os filósofos que exemplificam essa ideia para definir o tempo são: Pitágoras, “esfera que abrange tudo”; Platão, “imagem móvel da eternidade”; Aristóteles, “o tempo é o número do movimento, segundo o antes e o depois”; Epicuro, “O tempo é uma propriedade, um acompanhamento do movimento”. Seguiram nesse mesmo raciocínio, apenas com pequenas variações, Alberto Magno, Tomás de Aquino, Descartes, Berkeley, Newton, Leibniz e outros (IBIDEM, p. 1112-1116).

Na segunda concepção, considera-se o tempo como “devir intuído”, tal como os estudos de Hegel e corroboram com esse pensamento, Schelling, Agostinho e Bergson. Já na terceira definição apresentada, o tempo é a estrutura de possibilidades, tal como mostram as reflexões de Heidegger (IBIDEM, p. 1116-1117).

Japiassu e Marcondes (2006), no dicionário de Filosofia, também trazem alguns conceitos sobre a compreensão do tempo, como se pode observar:

TEMPO (lat. tempus) I. Em um sentido genérico, período delimitado por um evento considerado anterior e outro considerado posterior: época histórica: movimento constante e irreversível através do qual o presente se torna passado, e o futuro, presente. Medida da mudança ou a própria mudança como observada, ex.: o movimento da Terra em torno do Sol que marca um ano. O ciclo lunar que marca um mês etc. (p. 265).

Assim, Abbagnano (2018) expressa o tempo em três conceitos diferentes, de medida de movimento, de movimento percebido e de estrutura de possibilidades. Essas definições apresentam diferenças e semelhanças com as desenvolvidas por Japiassu e Marcondes (2006), tendo em vista que ambos os dicionários apontam para o fato da semelhança do tempo ser movimento. Esses autores diferenciam-se em relação ao presente por Abbagnano (2018) colocar que está relacionado ao “[...]fundamento da historicidade do ser, que ocorre entre um extremo (o ter sido do passado) e outro (o ainda não é do futuro)”. Enquanto, Japiassu e Marcondes (2006) relacionam o presente pelo movimento ser constante e irreversível do qual o presente se torna passado, e o futuro presente. Esses autores colocam mais três tópicos para expressar o tempo.

2. Uma das categorias mais fundamentais do pensamento filosófico, o tempo, juntamente com o \*espaço, é considerado um dos elementos constitutivos do real e de nossa forma de experimentá-lo. Segundo \*Aristóteles, o tempo é uma das dez \*categorias e se caracteriza como

"um todo e uma quantidade contínua" (Categorias, 6). Para \*Kant. o tempo é uma das formas puras da sensibilidade, sendo portanto dado a priori, e constituindo uma das condições de possibilidade de nossa experiência do real: "o tempo não é outra coisa que a forma do sentido interno, isto é, da intuição de nós mesmos e do nosso estado interior (crítica da razão pura).(IBIDEM, p. 265)

Essa categoria aponta o tempo e espaço para os filósofos, também

3. Na \*física e na \*cosmologia, a principal oposição que temos é entre teorias que consideram o tempo (e o espaço) como absoluto ou como relativo. Para Newton, p. ex., o tempo é absoluto, independente dos eventos que ocorrem nele, constituindo uma ordem homogênea de natureza matemática. Para Leibniz. ao contrário, o tempo é relativo, só podendo ser determinado através de eventos que se relacionam de forma sucessiva. (IBIDEM, 1996, p. 265)

Esses dois tópicos relacionam o tempo ao espaço e tratam do conceito de intuição e de tempo e espaço absoluto ou relativo. O tópico seguinte aborda o tempo a partir da duração de Henri Bergson, um dos interlocutores teóricos dessa pesquisa:

4. \*Bergson estabelece uma distinção fundamental entre tempo. Uma realidade abstrata, homogênea, divisível em instantes e que faz parte da vida social e do pensamento científico, sendo que na verdade não é real, e a \*duração" (durée), dado imediato da consciência, apreendido pela consciência subjetiva e que dá sentido à nossa experiência (IBIDEM, 1996, p. 265).

Tal como é possível perceber, Bergson desvincula o tempo do espaço. Para ele, o espaço é mensurável, o tempo não.

As questões expostas até então nos permitem perceber que a compreensão de tempo é destacada de distintas formas e associado a uma criação humana, mitológica, filosófica, antropológica, sociológica e científica. Frente ao desafio de situarmos e significarmos as diferentes perspectivas de definições sobre o tempo, ampliaremos no item a seguir o debate desse tópico a partir da mitologia.

## **O mito e o tempo ou o tempo no mito**

Ao utilizarmos na Educação *Online* os termos síncrono e assíncrono, registramos que as referidas palavras apresentam o mesmo sufixo, "crono". Essa repetição tem um motivo, que pode ser verificado se relacionarmos essa parte lexical com palavras conhecidas da nossa língua, em que o "crono" aparece na posição de prefixo, como em cronologia, cronômetro e cronograma por exemplo. A mitologia parece responder para Fernando Pessoa quanto à indagação: "o que é o tempo, que eu aproveite?"

Nesse sentido, começamos a refletir sobre a seguinte pergunta: de onde vem o Crono? E chegamos à conclusão de que está relacionado ao fato de o homem pensar

no tempo. Atualmente, a ciência afirma que teve o tempo zero, o início do Universo, numa grande explosão denominada *Big Bang* para os cosmólogos um “[...] modelo que descreve a infância do Universo, conhecido como o modelo do big-bang” (GLEISER, 1997, p. 358).

Continuando nossa pesquisa, descobrimos que o prefixo crono está na Grécia. Os gregos construíram narrativas para explicar o mundo. Essas histórias têm mitos, imagens, formas, personificações, que foram denominadas mitologia. Para Bulfinch (2006, p. 288), a origem da mitologia está relacionada a algumas teorias, a de Cronos, na “[...] teoria alegórica, que, apesar do simbolismo, apresenta alguma verdade moral, e, com o passar do tempo, passou a ser entendida literalmente”. Assim, para o autor, o mito Cronos é impregnado de símbolos e, ao devorar os próprios filhos, representa literalmente destruir o que ele próprio criou.

Para os gregos antigos, Cronos era filho de Urano, o Céu, e de Gaia, a Terra. É a primeira geração divina, o *Big Bang* dos deuses gregos. Cronos desposou sua irmã Réia (duração) e juntos tiveram filhos; dentre eles, Zeus, o pai dos deuses e dos homens. Cronos matou seu pai e devorou seus filhos com medo da mesma sina. Com exceção de Zeus, poupado da morte pela mãe, o mito apresenta-se como um tempo devorador, cruel, que corre sem parar, empurrando-nos para a morte. Com o tempo, o filho “Zeus volta para cumprir a profecia do avô Urano e destrona seu pai Cronos” (KURY, 2003, p. 96).

Além de Cronos, a mitologia nos traz outra narrativa para o tempo a partir de Zeus que, sucedendo Cronos, tornou-se o pai dos deuses, senhor do Olimpo. Zeus é o pai da maioria dos deuses e teve como seu último filho Kairós. Assim como Cronos, seu avô cruel, Kairós também representa o tempo. Antagonicamente a sua herança, o jovem é representado como musculoso, com asas nos pés e nas costas e com uma trança longa que precisa ser agarrada para segurá-lo, interpretado como tempo da oportunidade. As asas dão velocidade ao jovem deus que transita em uma velocidade imensa e aleatória. Dessa maneira, fica muito difícil prever o encontro com a oportunidade. Assim, para Monteiro (2011, p. 28), Kairós representa a personificação do tempo subjetivo, pessoal e irredutível a cada um dos homens e dos deuses.

Em um terceiro mito, Aión (em grego Αἰών, “eternidade”), também chamado de Heraklés (Ἡρακλῆς, “glória do tempo”), Póros (Πόρος, “artifícios”) é representado como a personificação do tempo eterno. Kohan (2004) conceitua esse fenômeno da seguinte maneira:

[...] Aión, a mesma que Platão usa para referir-se à eternidade na citada passagem do *Timeu*; em seus usos mais antigos, aión designa a intensidade do tempo da vida humana, um destino, uma duração,

uma temporalidade não numerável nem sucessiva, intensiva. Se chrónos é limite, aión é duração (p. 3).

Aión representa a eternidade, muito aclamada pelas religiões, mas sua representação não é etérea. Esse deus seria o criador do tempo, ou seja, de tudo o que existe no universo.

Apesar de, na Educação *Online* como na presencial, o tempo Cronos ser marcante, há a percepção de que o Kairós aparece para os estudantes *Online*. Isso por terem uma universidade na sua cidade, por mais distante geograficamente que estejam, por poderem decidir quando estudar, por desenvolverem autodisciplina para estudar, o que também envolve a organização, a habilidade de leitura e de interpretação como elementos fundamentais na educação *Online*. Tudo isso, sem esquecer da oportunidade de professores do presencial aprenderem a ser professores *Online*. Nesse contexto, defendemos que o tempo cíclico Aión está inserido nessa aprendizagem interligado ao Kairós da oportunidade, está associado ao aprender determinado pelo estudante, sem um tempo de uma aula presencial mensurável e delimitada no espaço da sala de aula. Na busca por ampliarmos as compreensões sobre o tempo, apresentamos, no item a seguir, as definições e as perspectivas do campo da Filosofia.

### **Tempo de filosofar**

Seguindo a linha do tempo, a mitologia deu espaço para a Filosofia. Nesse percurso, voltamos a Santo Agostinho e repetimos o famoso enigma para compreender o pensamento do filósofo: “O que é, por conseguinte, o tempo? Se ninguém me perguntar, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei” (AGOSTINHO, 1979, p. 265). Santo Agostinho, *Aurelius Augustinus*, nasceu numa província Romana na África e teve a chance de estudar. Foi professor e, ao mesmo tempo, dedicou-se à Filosofia, sempre imerso nas questões intelectuais e existenciais. Os problemas existenciais se davam principalmente por não poder se casar com a mulher amada e mãe de seu filho. Agostinho (1979) relata que esse problema existencial o fez ter longos diálogos com o Papa da época, Santo Ambrósio e, assim, entrou para a fé da mãe, que era católica. Como um homem de Deus, “redigiu obras inspiradas em problemas concretos que preocupavam a Igreja da época” (AGOSTINHO, 1979, p. 13). Ele apostava no tempo infinito da alma, pois Deus vive a eternidade. Para o filósofo, Deus não vive o tempo, Ele é o próprio tempo.

Sois o mais excelso e não Vos mudais. O dia presente não passa por Vós, e, contudo, em Vós se realiza, porque todas estas coisas em Vós residem, nem teriam caminhos para passar se com o vosso poder as

não contivésseis. "Porque os vossos anos não morrem", são um eterno dia sempre presente (AGOSTINHO, 1979, p. 40).

Santo Agostinho fez essas reflexões pela inquietação de responder sobre o que Deus fazia antes da criação divina. Partindo dessa perspectiva, poderíamos, nesse momento em que vivemos, fazer a seguinte pergunta: "Se o *Big Bang* é realmente o início da história do Universo, o que tinha antes?".

Cabe destacar também que não era só com Deus que Santo Agostinho se preocupava. Em relação ao tempo, o filósofo, no seu livro *Confissões*, coloca a experiência humana com o tempo e a denomina distensão da alma: "Ouvi dizer a um homem instruído que o tempo não é mais que o movimento do Sol, da Lua e dos astros. Não concordei" (AGOSTINHO 1979, p. 272). Santo Agostinho aponta que só existe o presente, o passado não existe mais e o futuro ainda não é, assim, já contesta, no século IV, os verbetes contemporâneos apresentados, do tempo ser somente movimento. No capítulo 24 de *Confissões*, o autor inicia com a seguinte afirmação: "Ouço dizer que os corpos só se podem mover no tempo", e termina com uma frase incisiva, após exemplificar essa colocação inicial, "Portanto, o tempo não é o movimento dos corpos" (IBIDEM, p. 274).

Para Santo Agostinho, tal como podemos compreender, o tempo era dividido em dois, o tempo da alma (eterno) e o tempo do mundo (medido pelos relógios). O relógio, uma invenção para se marcar o tempo, apareceu inicialmente com os relógios de sol, água (clepsidra) e de areia; as famosas ampulhetas e, posteriormente, com os relógios mecânicos e digitais.

Sobre o aparecimento dos relógios mecânicos, recorreremos à seguinte explicação:

Eles surgiram a partir da história medieval para a modernidade. Segundo Duarte Junior (2004, p. 39), os relógios foram uma preocupação dos monges católicos em ter o tempo preciso para se louvar ao Senhor. A criação dos relógios é atribuída ao Papa Silvestre II, por isso eram colocados nas torres das igrejas católicas, onde estão até hoje em muitos destes edifícios ao Senhor, isso porque,

[...] de início, o povo apenas ouvia a passagem das horas mediante o soar dos sinos, mas em curto espaço de tempo a sua visualização foi tornada possível com a invenção dos mostradores dotados de ponteiro — assim mesmo, no singular, já que a princípio os relógios possuíam apenas um deles (IBIDEM, p. 39).

Visualizar os relógios e ver os números é controlar o trabalho, pois os sujeitos não mais se guiavam pelo Sol, pelas estações do ano ou pela mudança da Lua, o tempo deixa de ser qualitativo para ser quantitativo.

O filósofo Henri Bergson fez a diferenciação de tempo eterno da religião. Para Bergson (2006), o tempo é finito, compreendido como o tempo real, em suas dimensões de sucessão, continuidade, memória, mudança e criação. Essas dimensões que caracterizam o tempo são a duração.

Bergson se contrapôs à Teoria da Relatividade de Einstein. Participou de uma palestra do Físico em 6 de abril de 1922, na *Société Française de Philosophie* em Paris<sup>4</sup>. Desse diálogo entre os dois, surgiu o livro *Duração e Simultaneidade*, originalmente *Durée et simultanété* de 1922, resultado de um embate de ideias. Para Bergson, a principal questão é que o tempo real é o tempo imanente e vivido e não os tempos Múltiplos da Teoria da Relatividade.

Para Bergson (2006), a sucessão pode ter vivências simultâneas, por ser duração experienciada e vivida concretamente, diferente do tempo abstrato do relógio que é um número em que “Imanente a nossa medida do tempo é, portanto, a tendência a esvaziar seu conteúdo num espaço de quatro dimensões, onde passado, presente e futuro estariam justapostos ou superpostos desde todo o sempre” (BERGSON, 2006, p. 71). Essa quarta dimensão é uma denominação ao tempo-medida de Einstein; para Bergson, isso é um tempo espacial e diz: “[...] o tempo espacializado é na verdade uma quarta dimensão do espaço” (BERGSON, 2006, p. 69), ou seja, além das três dimensões espaciais, como Kepler transpôs para o Universo (GLEISER, 1997, p. 113), para cima e para baixo; para a esquerda e para a direita; para frente e para trás, a quarta dimensão é o espaço-tempo de Einstein e o tempo espacializado de Bergson.

Medir o tempo se tornou uma necessidade humana. O autor aponta que Einstein fala em simultaneidade que são instantaneidades e “[...] não participam do tempo real; elas não duram” (BERGSON, 2006, p. 71). Por isso, o interlocutor teórico denomina *Duração* o tempo singular de cada sujeito.

Na perspectiva apresentada pelo autor, o tempo é muito mais do que simultaneidades, instantes marcados; tempo é o vivenciado, é a sucessão. Sucessão está dentro da duração, como também a continuidade. Bergson (2006) define tempo pela sucessão e consciência; o tempo é fluxo da nossa consciência “Não há dúvida de que o tempo, para nós, confunde-se inicialmente com a continuidade de nossa vida interior” (p. 51).

Sucessão é uma continuidade, não funciona como um processo numérico, pois não se separa o passado do presente, porque o momento presente logo será passado. Para Bergson (2006), não existe tempo único: “O que queremos estabelecer é que não

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.faena.com/aleph/articles/einstein-vs-bergson-the-struggle-for-time/>>. Acesso em 2 de out. de 2017. Tradução dos autores.

se pode falar de realidade que dura sem introduzir nela uma consciência”. (p. 56). O autor refuta a metafísica com o conceito de consciência universal, a Matemática que não se importa pela natureza da consciência e introduz o conceito de memória, mostrando que “[...] é impossível imaginar ou conceber um traço-de-união entre o antes e o depois sem um elemento de memória e, por conseguinte, de consciência.” (p. 56).

Bergson (2006) aponta ainda para o fato de que a memória, “mesmo sem o armazenamento total do passado, prolonga o momento posterior, denominada de memória elementar, aquela que une o anterior ao posterior”. Sem uma memória elementar que ligue os dois instantes entre si, “haverá tão somente um ou o outro dos dois, um instante único e, por conseguinte, nada antes e depois, nada de sucessão, nada de tempo” (p. 57).

Nessa perspectiva, podemos afirmar que somos sujeitos mais constituídos por memória do que pelo presente, ou seja, temos mais passado do que presente, essa é a duração, vivemos o presente e percebemos o mundo pela memória de nossas vivências passadas. Essa é a configuração da duração pela memória, apresentada por Bergson (2006, p. 57), como vemos em: “[...] A bem dizer, é impossível distinguir entre a duração, por mais curta que seja, que separa dois instantes e uma memória que os liga entre si, pois a duração é essencialmente uma continuação do que não é mais no que é”.

Assim, para Bergson, a duração é a efetivação do passado no presente. Temos lembranças permanentes que constituem a memória em mudanças qualitativas atuais. O que são essas mudanças, para Bergson (2005, p. 1):

Constato de início que passo de um estado para outro. Tenho calor ou tenho frio, estou alegre ou estou triste, trabalho ou não faço nada, olho aquilo que me cerca ou penso em outra coisa. Sensações, sentimentos, volições, representações, eis as modificações entre as quais minha existência se reparte que a colore sucessivamente. Mudo, portanto incessantemente. Mas isso é dizer muito pouco. A mudança é bem mais radical do que se poderia pensar à primeira vista.

Mesmo o tempo sendo a memória do passado, as sensações geram reações que ocasionam mudanças no presente. O presente é o tempo em que nos encontramos, marcado pelas mudanças qualitativas, sendo que a memória corresponde às qualidades permanentes, ou seja, ao passarmos do presente para o passado, nossas experiências se transformam em qualidades permanentes. Para Bergson (2005, p. 6), a duração é irreversível, uma vez que “Não poderíamos reviver uma sua parcela, pois seria preciso começar por apagar a lembrança de tudo aquilo que se seguiu. Poderíamos, a rigor, riscar essa lembrança de nossa inteligência, mas não de nossa vontade”, assim, a memória produz a mudança no tempo duração.

Este corresponde à mudança vivenciada e experienciada. O tempo duração, portanto, é criar, já que “Buscamos apenas determinar o sentido preciso que nossa consciência da palavra ‘existir’ e descobrimos que, para um ser consciente, existir consiste em mudar, mudar em amadurecer, em criar-se indefinidamente a si mesmo” (IBIDEM, p. 8). Neste contexto bergsoniano, no tempo real, a cada instante, mudamos a partir da memória contínua e nos criamos irreversivelmente para nossa existência. Diante de tal pensamento, complementamos esse sentido de criar com Bergson (2005, p. 7) para afirmar que “O mesmo vale para os momentos de nossa vida, dos quais somos os artífices. Cada um deles é uma espécie de criação”.

Santo Agostinho, no seu diálogo com Deus sabia o que era o tempo, mas não conseguia responder à dúvida transposta no começo desta seção. Para ele, Deus era o tempo eterno. Diferente de Bergson, que destaca a duração em um tempo finito. A fim de continuar essa discussão, apresentamos, a seguir, a ciência e o tempo e os processos irreversíveis.

### **Tempo Irreversível**

Assim como Bergson, Ilya Prigogine problematiza o tempo tal como apresentado por Einstein:

Certamente, não fui o primeiro a sentir que essa espacialização do tempo era incompatível tanto com o universo evolutivo que observamos quanto com nossa experiência humana. Foi este, aliás, o ponto de partida do filósofo Henri Bergson, para quem “o tempo é invenção ou não é absolutamente nada (PRIGOGINE, 1996b, p. 61).

Essa afirmação demonstra o questionamento ao absolutismo do tempo de Einstein e, mesmo em se tratando de um cientista premiado pelo Prêmio Nobel de Química, alinha-se aos filósofos:

Para Einstein, essa posição era a única compatível com os ensinamentos da ciência. Mas para nós, essa concepção é tão difícil de aceitar quanto o era para Epicuro<sup>5</sup>. E isto tanto mais que, desde o século XIX, o pensamento filosófico vem interrogando-se cada vez mais sobre a dimensão temporal da existência, como testemunharam Hegel, Husserl, Willian James, Bergson, Whitehead ou Heidegger. Enquanto para os físicos que seguiam Einstein o problema do tempo estava resolvido, para os filósofos ele continuava sendo a questão por excelência, aquela em que estava em jogo a significação da existência humana (IBIDEM, p. 21).

---

<sup>5</sup> A perspectiva epicurista do tempo, popularizada em Roma por Lucrécio, define então o tempo como algo que não existe em si mesmo, uma realidade inseparável da matéria: “O tempo não existe em si mesmo, mas ganha o seu sentido a partir das próprias coisas” (CERQUEIRA, 2006, p. 111-112).



O autor critica a dicotomia polêmica entre Einstein e Bergson, “[...] o tempo é essencial como pensava Bergson e, enquanto tal, nunca científico? Ou então tempo é acessório, como pensava Einstein?”. A essas indagações, ele responde: “Estou convencido de que o tempo é objecto da ciência” (PRIGOGINE, 1991, p. 21).

Por meio dessa constatação, Prigogine (1996a, p. 266), ao pesquisar os processos irreversíveis, o questionamento da eternidade do tempo, afirma que “A principal conclusão de minha exposição é que temos que recusar a tentação do eterno.” Assim, o autor se alinha com Bergson no conceito que se opõe à eternidade, pois apostar no tempo eterno é negar a realidade do mundo, já que “O tempo e a realidade estão interligados irreduzivelmente. Negar o tempo pode ser um consolo ou parecer um triunfo da razão humana, mas é sempre uma *negação da realidade*” (PRIGOGINE, 1966a, p. 267, grifo do autor).

Quanto à questão: “Por que ele diz ser a negação da realidade?”, a resposta está em sua afirmativa: “Devemos considerar o tempo como aquilo que conduz ao homem e não o homem como o criador do tempo” (PRIGOGINE, 1991, p. 21). O relógio é uma invenção humana. Prigogine critica o tempo de Newton (ciência clássica) e a imagem da ciência a ele associada, como podemos verificar na seguinte citação:

[...] todas as grandes épocas da ciência tiveram um modelo da natureza. Para a ciência clássica foi o relógio; para a ciência do século XIX..., foi um mecanismo em vias de exaustão. Que símbolo poderia ser o mais adequado para nós talvez a imagem que usava Platão: a natureza como uma obra de arte (PRIGOGINE, 1991, p. 15).

Essa proposta mostra seu olhar e o entendimento do entrelaçamento entre os saberes da ciência e da filosofia, “O homem provém do tempo; se, pelo contrário, o homem criasse o tempo, este seria evidentemente um estorvo entre o homem e a natureza” (PRIGOGINE, 1991, p.22).

Para Prigogine, o tempo é irreversível e, alinhando-se a Bergson, faz parte do seu estudo dos processos de não-equilíbrio. Nesse sentido, ele afirma que “A natureza apresenta-nos, ao mesmo tempo, processos irreversíveis e processos reversíveis, mas os primeiros são a regra, e os segundos, a exceção” (PRIGOGINE, 1996b, p. 25).

A irreversibilidade, segundo Prigogine (1996b, p.11),

[...] não aparece mais apenas em fenômenos tão simples. Ela está na base de um sem-número de fenômenos novos, como a formação dos turbilhões, das oscilações químicas ou da radiação laser. Todos esses fenômenos ilustram o papel construtivo da flecha do tempo.

O autor aponta que os processos irreversíveis estão para além de processos físicos ou químicos e a dúvida de Aristóteles sobre o que indica o antes e o depois é respondida pela irreversibilidade.

Atualmente, encontramos as ideias de Prigogine sobre irreversibilidade nas ciências sociais, na saúde e na economia. A amplitude do conceito pode ser evidenciada em: “é graças aos processos irreversíveis associados à flecha do tempo que a natureza realiza suas estruturas mais delicadas e mais complexas. A vida só é possível num universo longe do equilíbrio” (PRIGOGINE, 1996b, p. 30). Assim, Prigogine associa a instabilidade ao tempo, uma flecha do tempo, em que não há equilíbrio entre o passado e o futuro. O futuro não é o passado, e o tempo que vivemos é fundamentalmente irreversível.

### **Tempo Duração de Bergson em Paulo Freire**

Paulo Freire, reconhecido interlocutor teórico sobre Formação de professores, pensou o tempo nos processos educativos a partir da filosofia de Bergson. Esse educador brasileiro conhecido mundialmente colocou em 2015 o Brasil na 99ª posição dos livros mais solicitados na língua inglesa<sup>6</sup>, por meio da obra “*Pedagogia da Oprimido*”, nos cursos da área de Educação. Nesta seção, vamos tratar da presença de Freire no tempo duração da autora desta tese que encontrou o tempo em Freire quase ao finalizar desta pesquisa. Assim, a seguir, apresenta-se sua teorização sobre o tempo na Formação de professores.

Podemos afirmar que o conceito duração na obra de Freire é apontado no sentido da *práxis* na educação, em que “Sua ‘duração’ — no sentido bergsoniano do termo —, como processo, está no jogo dos contrários permanência-mudança” (FREIRE, 1979b, p.84, grifos do autor). O autor promove o pensar entre a educação bancária e a educação problematizadora, que são contrárias, pois, “enquanto a concepção ‘bancária’ dá ênfase à permanência, a concepção problematizadora reforça a mudança” (IBIDEM, p. 84). Nesse sentido, a mudança se dá pela percepção da realidade em que,

[...] a percepção da realidade, distorcida pela ideologia dominante, pode ser mudada, na medida em que, no “hoje” em que se está verificando o antagonismo entre mudança e permanência, este antagonismo começa a se fazer um desafio (FREIRE, 1979a, p. 40, grifos do autor).

---

<sup>6</sup> Disponível em: <http://opensyllabusproject.org/a-syllabus-in-the-news/>. Acesso em: 08 jan. 2018.

Desafio temporal, pois,

Esta mudança de percepção, que se dá na problematização de uma realidade conflitiva, implica num novo enfrentamento dos indivíduos com sua realidade. Implica numa “apropriação” do contexto, numa inserção nele, num já não ficar “aderido” a ele; num já não estar quase sob o tempo, mas nele (IBIDEM, p.40, grifos do autor).

O tempo duração está no sujeito que, pela educação problematizadora, ao compreender a realidade, produz mudança em sua leitura de mundo. Isso porque “O sujeito se constitui pela memória vivenciada e experienciada” e “O homem não é apenas o que é, mas também o que foi; daí que *esteja sendo*, o que é próprio da existência humana” (FREIRE, 1979c, p. 60, grifos do autor).

Como sabido, Freire aposta no sujeito histórico e em seu inacabamento, ou seja, o autor defende que os professores estão recursivamente se conhecendo e que a educação tem a função do fazer permanente, “Permanente, na razão da inconclusão dos homens e do devenir da realidade” (FREIRE 1979b, p.83). Dessa forma, o tempo duração de Bergson da continuidade, sucessão, memória, mudança e criação está no sujeito histórico de Freire em se conhecer e, simultaneamente, desvelar a realidade.

Esses conceitos levam a pensar no tempo na Educação *Online* que converge para o que Gleiser apresenta no filme “Quanto tempo o tempo tem”. O físico diz: “Viajamos cada vez mais rápido no **espaço**: no cavalo, na carroça, no trem, no carro, no avião até chegar à internet, onde **o espaço desaparece**. E, se **o espaço desaparece**, o **tempo fica instantâneo**” (GLEISER, 2014, 14min30s, grifo nosso). Mas este tempo é o tempo linear, o tempo da medida.

Na internet, o espaço encolhe, mas o tempo ainda se apresenta nas diversas formas, crueldade; oportunidade; ciclicidade; eternidade da alma; tempo real; tempo vivenciado; duração da sucessão, continuidade, memória, mudança e criação assim como o tempo expropriação e o tempo alargado no presente ou no futuro.

Todas as considerações precedentes podem levar o leitor desta pesquisa a dizer que não respondemos o que é o tempo. Nesse sentido, cabe destacar que nem tivemos esta pretensão, porque o fundamental a partir dos estudos apresentados foi o nosso crescimento como pesquisadores, diante do fato de que os trabalhos analisados nos permitiram aprender e compreender mais sobre o tempo tomado em suas diferentes compreensões: mitológico, poético, filosófico, irreversível, social. As diversas abordagens entrelaçadas aos ponteiros das horas possibilitaram aos autores deste artigo olhar para o relógio da parede e pensar: “o que eles marcam?”; e “eles marcam?”.

### 3. Considerações finais

A partir desta investigação sobre o sentido do tempo e da análise de webconferências das reuniões do PIBID *Online*<sup>7</sup>, percebemos que a Formação na Educação *Online*, o que mais se relaciona a essa modalidade é o tempo Duração de Bergson, memória, sucessão, continuidade, mudança e criação.

Afinal, o tempo relógio é o tempo fictício, numérico, matemático e a Educação e a Formação *Online* precisam levar em conta o tempo duração que é completamente diferente do tempo relógio.

Bergson (1999) apresenta o conceito de imagem e memória em que um aspecto é a representação que fazemos de uma imagem, e o outro é a imagem em si. Deleuze (1999) apresenta a filosofia da diferença, apoiado em Bergson, em que sujeitos não podem ser definidos pelo o que eles não são. Sujeitos são singulares e diferentes em si. Nesse contexto, o tempo da Formação *Online* é diferente em si do tempo da Formação presencial e o professor *Online* é diferente em si do professor presencial. O aluno *Online* também é diferente do presencial, tal como a aula *Online* é diferente da aula presencial.

Essas especificidades da Educação e Formação *Online* carecem de um olhar atento pelos profissionais que optam por essa modalidade, para que o encontro entre professor e aluno *Online* seja de diálogo sobre o realizado em processos autônomos de estudo planejados pelo professor.

Assim, a formação de professores *Online* exige tempo duração - sucessão, continuidade, memória, mudança e criação - para se poder pensar as diferenças necessárias e específicas nas ações formativas de professores formadores, na sala de aula e nos alunos e seus contextos.

## Referências

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2018. 1232 p. Edição revista e ampliada – 4ª tiragem - Tradução Alfredo Bosi.

AGOSTINHO, Santo. **Confessionum, Libri Tredecim De Magistro**: Confissões de Magistro. São Paulo: Abril, 1979. 414 p. (Coleção nos Pensadores). Tradução de J. Oliveira Santos, S.J., e A. Ambroseo. Disponível em: <<https://groups.google.com/group/digitalsource>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

BERGSON, Henri. **A Evolução Criadora**. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 398 p. Tradução Bento Prado.

BERGSON, Henri. **Duração e Simultaneidade**: A propósito da teoria de Einstein. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 238 p. Tradução: Claudia Berliner.

---

<sup>7</sup> Processo de análise da Tese: “O Tempo Duração na Formação de Professores de Ciências *Online* no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/FURG de autoria da Profª. Ana Laura Salcedo de Medeiros, orientada pela Profª. Maria do Carmo Galiazzi e coorientada pelo Prof. Valmir Heckler disponível em: <[www.argo.furg.br/?BDTD12180](http://www.argo.furg.br/?BDTD12180)>. Acesso em: 5 jul. 2019.

BERGSON, Henri. **Matéria e Memória**: Ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 290 p. Tradução de Paulo Neves.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Comunidades Aprendentes: Da turma de alunos à comunidade aprendente. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio. **Encontros e Caminhos**: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores. Brasília: Mma, Diretoria de Educação Ambiental, 2006. Cap. 7, p. 83-91. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/encontros.pdf>. Acesso em: 25 jun. de 2014

BULFINCH, Thomas. **O Livro de Ouro da Mitologia**: Histórias de deuses e heróis. 34. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006. 355 p.

DECHILE. **Etimologia de Tiempo**. 2016. Disponível em: <<http://etimologias.dechile.net/?tiempo>>. Acesso em: 10 set. 2017.

DUARTE JUNIOR, João-Francisco. **O sentido dos sentidos**: a educação (do) sensível. 3. ed. Curitiba: Criar, 2004. 225 p

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Tempo. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0. CD-ROM.

FREIRE, Paulo. **Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979a. 149 p.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979c. 93 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979b. 220 p

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Comunidades Aprendentes de Professores: uma Proposta de Formação no Pibid-Furg. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; COLARES, Ioni Gonçalves (Org.). **Comunidades Aprendentes de Professores**: o PIBID na FURG. Ijuí: Unijuí, 2013. Cap. 15. p. 259-275.

GLEISER, Marcelo. **A Dança do Universo**: Dos Mitos de Criação ao Bi-Bang. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 434 p.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. Tempo. In: HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. p. 1826. Instituto Houaiss.

JAPIASSU, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de Filosofia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006. 309 p.

KOHAN, Walter O. **Lugares da Infância**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004

KURY, Mário da Gama. **Dicionário da Mitologia Grega Romana**. 7. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. 405 p

PESSOA, Fernando. **Melhores Poemas**. 9. ed. São Paulo: Global, 1997. 171 p. Seleção de Teresa Rita Lopes

PRIGOGINE, Ilya. Dos Relógios às Nuvens. In: SCHNITMAN, Dora Fied (Org.). **Novos Paradgmas, Cultura e Subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996a. Cap. 15. p. 257-269. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: Unesp, 1996b. 199 p. Tradução: Roberto Leal Ferreira.

PRIGOGINE, Ilya. **O Nascimento do Tempo**. Lisboa: Edições 70, 1991. 75 p.  
Tradução de João Gama.

QUANTO tempo o tempo tem. Direção de Adriana L. Dutra, Walter Carvalho.  
Produção de Ancine - Agência Nacional do Cinema. Intérpretes: André Comte-  
sponville, Marcelo Gleiser, Thierry Paquot, Arnaldo Jabor, Francis Wolff, Luiz Alberto  
Oliveira, Raymond Kurzweil, Erick Felinto, Stevens Rehen, Domenico de Masi, Arthur  
Dapiéve, Alexandre Kalache, Monja Coen Sensei, Tom Chatfield, Analice Gigliotti,  
Nélida Piñon, Max More, Natasha Vita-more, Nilton Bonder. Música: Lucas Ariel,  
Pedro Silveira. Rio de Janeiro: Iffinito, 2014. (76 min.), son., color. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=RI6FWgBQwAw>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SÁ-CHAVES, Idália. **Formação, conhecimento e supervisão**. 3. ed. Aveiro:  
Universidade de Aveiro, 2000. 183 p. Coleção Estudos temáticos 1.

SILVA, Marco. **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa.  
São Paulo: Loyola, 2003. 512 p.

# **LIMITES E POSSIBILIDADES DA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR: A COMPLEXIDADE DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM UM CURSO DE CIÊNCIAS A DISTÂNCIA**

Autores:

Marcia Lorena Saurin Martinez

Ivane Almeida Duvoisin

Marta Nörnberg

## **1. Introdução**

O artigo trata dos limites e das possibilidades vivenciadas na implantação da proposta interdisciplinar do fluzz currículo<sup>8</sup> delineado para formar professores de Ciências para atuarem no Ensino Fundamental. O projeto foi organizado para atender uma demanda reprimida, no estado do Rio Grande do Sul, qual seja, a de colocar no mercado de trabalho professores qualificados para ensinarem Ciências aos e às estudantes da Educação Básica.

Na tentativa de promover uma ruptura na cultura escolar, especialmente no que diz respeito à visão fragmentada de Ciência, é que se propôs um currículo integrado para tentar dar conta da visão orgânica dos fenômenos. Não existe um fenômeno natural somente físico, químico ou biológico; eles são integrantes de um único fenômeno e não ocorrem de maneira isolada. Essa separação foi instituída de maneira arbitrária e teve como intuito analisar as partes para melhor compreender o todo. Na obra *A Religação dos Saberes*, Edgar Morin (2008) observa e critica essa questão e indaga: Poderemos compreender o todo separando as partes? O que perdemos com essa separação? Esses questionamentos reivindicam a construção de um pensamento complexo, porque, afinal, “há um tecido interdependente, interativo e interretroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo” (MORIN, 2008, p. 39).

Assim, o que se procurou fazer foi reinventar um currículo coerente com esse conceito, porém cientes de que mesmo que um grupo pense, imagine e planeje um

---

<sup>8</sup> Fluzz currículo é um conceito criado por Duvoisin (2013) para denotar um currículo que se modifica continuamente no movimento do linguajar das redes de conversação e no decorrer das práticas interdisciplinares.

determinado currículo, “as coerções farão com que ele se atualize de diversas maneiras, dependendo das circunstâncias que encontrar” (DUVOISIN, 2013, p.39).

No período de 2014 a 2017, acompanhamos a implantação da primeira oferta do curso e, ao final, realizamos uma investigação sobre os limites e as possibilidades referidas pelos professores com o intuito de identificar as coerções e o que tem influenciado a realização das sucessivas atualizações curriculares. Para isso, cartografamos os relatos dos professores que atuam no curso de licenciatura em Ciências na modalidade a distância, ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

A cartografia dos dados evidenciou os limites e as possibilidades da interdisciplinaridade, mostrando a polissemia das compreensões sobre o conceito, além de outras questões, tais como: a) o desejo e a vontade dos professores em trabalhar no coletivo e a predisposição para a cooperar e reaprender; b) a constituição de um espaço coletivo de cocriação; c) o cuidado em evitar a produção de um conhecimento generalizado quando se tenta romper com a fragmentação disciplinar; d) a prática de reconhecer o outro como legítimo outro no atuar com os envolvidos no processo; e) a mudança de paradigma e do *mindset*<sup>9</sup> de quem se predispõe a praticar a interdisciplinaridade.

Na próxima seção, fazemos uma retomada do caminho percorrido pelos diversos atores envolvidos na reforma curricular, principalmente ao constituírem as Redes de Conversação<sup>10</sup>, que foram desenhando o Fluzz Currículo do Curso de Licenciatura em Ciências.

## **2. A proposta curricular do Curso de Licenciatura em Ciências: um fenômeno complexo**

De 2010 a 2013, o desenho curricular do curso foi debatido e construído por duas Redes de Conversações: a Rede Proponente (RP) e a Rede de Estudantes-Professores<sup>11</sup> da Pós-Graduação Educação em Ciências (REPGEC). Essas duas redes acabaram se entrelaçando. O estudo conduzido por Duvoisin (2013) acompanhou essas duas redes visando melhor compreender os conteúdos discursivos nos dois momentos

---

<sup>9</sup> Segundo Carol Dweck, *mindset* são as crenças que você tem a respeito de si e do mundo.

<sup>10</sup> Para Maturana (2001) redes de conversação são diferentes domínios de ações dos seres humanos ao pertencer em um grupo social, isto é, existimos no conversar e tudo que fazemos surge a partir das redes de conversação das quais participamos, de tal maneira que coexistimos de diferentes formas de acordo com os grupos sociais no qual convivemos e dialogamos.

<sup>11</sup> Estudantes-Professores eram aqueles professores da Educação Básica que estavam fazendo pós-graduação junto ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde, na FURG.



distintos da elaboração da Proposta Pedagógica do Curso (PPC). A investigação de Duvoisin (2013) mostrou que o linguajar, nas Redes de Conversação, consistia em torno de três questionamentos: 1) Quais são os complexos problemáticos e os nós de tendências ou de forças que acompanham os processos de formação de professores e os currículos dos cursos On\_Line? 2) Quais problemáticas e soluções o linguajar e o emocionar dos participantes das Redes de Conversação revelaram? 3) Qual desenho curricular melhor se adequa aos currículos móveis, característicos da modalidade On\_Line?

A partir da problematização com base nesses questionamentos, ia emergindo o currículo que se modificava a cada encontro. Cabe salientar que essas questões já vinham sendo inquietações dos primeiros componentes da RP, composta, em sua maioria, por professores pertencentes ao Centro de Educação Ambiental em Ciências e Matemática (CEAMECIM) e à Secretaria de Educação a Distância (SEAD), uma equipe multidisciplinar constituída por doze professores.

Nesse contexto, o Fluzz Currículo foi criado, inventado e atualizado na medida em que os componentes da rede revelavam os complexos problemáticos e identificavam os nós de tendências e forças que constituíam os processos de formação de professores e os currículos dos cursos a distância.

Na formação de professores, várias são as problemáticas e as tensões existentes e, por isso, muitas vezes, as transformações permanecem latentes, sem conseguirem se atualizar por conta das coerções impostas pelo meio. Foram diversas as soluções delineadas pelos professores para a reorganização da proposta curricular do curso que, de fato, não foram atualizadas no currículo em ação. No entanto, permaneceram como vetores em potência, até que outras forças impulsionassem novas transformações. Todas essas forças e tendências são características de um fenômeno complexo, pois, segundo Morin (2008), o conhecimento pertinente deve enfrentar a complexidade. Morin (2008) faz uma crítica contundente à tradição do pensamento escolar e universitário, cujo ideário se sustenta sob a lógica da redução do complexo ao simples, separando o que está ligado e unificando o que é múltiplo; o autor alerta para os riscos da excessiva fragmentação do conhecimento dissociado do humano e do social.

A pesquisa de Duvoisin (2013, p. 134) revelou que os professores da RP consideravam a questão da “fragmentação e do isolamento das áreas como uma questão cultural, construída ao longo da história da escolarização”, que precisa ser superada. Propuseram, como solução, a criação de interdisciplinas, apostando em um trabalho coletivo e na formação permanente dos docentes do curso.

Na primeira proposta delineada para o Curso de licenciatura em Ciências não havia disciplinas específicas de cada área. A ideia era ter a interdisciplina de Ciências, o que denotava a intenção de se trabalhar as Ciências de maneira integrada, sem compartimentalizar o fenômeno natural. Havia também a interdisciplina Cotidianos da Escola, que perpassava todo o curso, e tinha como intenção que o acadêmico fosse à escola desde o primeiro semestre, primeiramente, para observar sua estrutura e a dinâmica de seu funcionamento e, posteriormente, para atuar junto com um professor regente, tendo o acompanhamento e orientação dos professores formadores.

Assim, foi proposto um desenho curricular em formato de mandala espiral, na tentativa de superar a hierarquia da visão matricial. A espiral denota a articulação entre as interdisciplinas que vão, de maneira recorrente, aprofundando os conceitos das diversas áreas consideradas indispensáveis à formação do futuro professor. Nesse desenho três eixos foram considerados importantes: ciências (química, física e biologia); códigos e invenção das linguagens (linguagem matemática; língua materna e libras; códigos e linguagem digital) e núcleo comum (psicologia, filosofia, sociologia, história da ciência e história da educação).

Apesar de se organizar como um modelo inovador no que se refere a uma proposta interdisciplinar, ela não avançou devido as tensões permanentes entre os participantes da Rede, sobretudo em relação ao entendimento de interdisciplinaridade, principalmente no momento em que entrou em ação a Rede de Estudantes-Professores da Pós-Graduação Educação em Ciências (REPGE). Nesse momento, os estudantes-professores apresentaram e debateram sobre as dificuldades encontradas na escola para se conseguir implantar uma proposta interdisciplinar; apontaram como entraves a carga-horária excessiva dos professores, que pouco espaço tem para poder planejar coletivamente. Além disso, a maneira como a escola é organizada, muitas vezes não oportunizando espaço para que professores de disciplinas diversas possam se encontrar e atuar juntos.

Outra questão que ficou evidente foram os entendimentos diversos que os professores têm a respeito da interdisciplinaridade. Alguns professores diziam já praticar a interdisciplinaridade, uma vez que procuravam fazer as articulações necessárias ao entendimento global no interior de sua disciplina, o que caracteriza a compreensão de que a interdisciplinaridade significa tratar um conhecimento de maneira genérica, dispensando o diálogo com e entre os diferentes campos do saber. Nesse caso, onde fica a compreensão sobre a epistemologia? Será possível abarcar a complexidade quando há o isolamento de cada campo específico do saber?

Também se observou uma confusão entre multidisciplinaridade e interdisciplinaridade principalmente quando os estudantes-professores relatavam

propostas de eixos temáticos a serem trabalhados nas diversas áreas do conhecimento. Essa multiplicidade de compreensões sobre a interdisciplinaridade se mostrou mais presente durante os processos de planejamento das interdisciplinas e no próprio atuar dos professores formadores.

Duvoisin (2013), em seu estudo, afirma que, apesar do reconhecimento da necessidade de superar a cultura da fragmentação e o distanciamento da universidade e a escola, o currículo sofreu várias modificações devido aos limites impostos pelas coerções da legislação e pelo sistema educacional vigente. A mandala não se sustentou e foi necessário preencher o antigo Quadro de Sequência Lógica adotado há décadas nas universidades. As disciplinas de Ciências tiveram que ser fragmentadas para que fosse possível a aprovação do curso.

O currículo se delineou não com o formato original de mandala proposto pela RP, mas no formato de quadro sequencial, como é usualmente instituído nas universidades. Na organização curricular cada interdisciplina passou a ser composta por diferentes disciplinas, que se complementam, tendo como lógica básica o estabelecimento de um objetivo comum.

Além da interdisciplina Cotidianos da Escola, existe a de Fenômenos da Natureza. Aqui se observou uma mudança implementada na proposta inicial dos Cotidianos Escolares, que era de inserção gradativa e contínua do acadêmico na escola. Isso ocorreu devido há certas coerções de natureza estrutural, política e epistemológica. Ao final de cada semestre acontece o Seminário Integrador, que institui a articulação entre as duas interdisciplinas por meio da socialização e discussão das produções dos acadêmicos, com a intenção de promover um trabalho coletivo entre docentes e discentes do curso.

O planejamento acontecia de forma coletiva e se desenvolvia no ambiente virtual de aprendizagem Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)<sup>12</sup>, software livre, utilizado na universidade. O espaço virtual de aprendizagem é concebido em parceria com os professores<sup>13</sup>, tutores<sup>14</sup> e estudantes, que interagem e aprendem coletivamente, realizando o compartilhamento de ideias e saberes.

Após quatro anos, chega o momento da reoferta do curso e, com ele, também chegou a oportunidade para rever o que, de fato, aconteceu no fluzzionar do currículo. Para tanto, demos início a uma segunda pesquisa, visando agora compreender as

---

<sup>12</sup> Tradução: ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos. Para mais informações acessar <<http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>>

<sup>13</sup> Docentes de uma determinada unidade atuam, no coletivo do curso, com docentes que trabalham em unidades diferentes da sua, a fim de possibilitar a interação entre as disciplinas

<sup>14</sup> No referido curso, o tutor é reconhecido como professor que também realiza a ação pedagógica.

percepções dos professores e acadêmicos sobre a proposta do curso na perspectiva interdisciplinar.

A pesquisa foi conduzida por meio da cartografia, entendendo que “(...) não há uma coleta de dados na pesquisa, mas uma produção de dados” (KASTRUP, 2012, p. 15), pois o currículo é diariamente reconstruído e ressignificado pela ação docente, ao longo do planejamento coletivo. Tal método é utilizado a fim de investigar sobre os limites e possibilidades percebidas pelos professores atuantes no curso. Para tanto, cartografou-se as ações pedagógicas no curso por meio dos três gestos da atenção cartográfica (KASTRUP et. al, 2012), compostos pelo rastreio, toque e o reconhecimento atento. Esses gestos serão elucidados a seguir, quando apresentaremos alguns aspectos que mostram as possibilidades e os limites de uma proposta curricular interdisciplinar de formação docente.

### **3. Cartografia do curso: limites e possibilidades da interdisciplinaridade**

Cartografar o curso de Licenciatura em Ciências significa perceber a existência de um território em movimento, afinal, “o território é antes de tudo lugar de passagem” (DELEUZE; GUATTARI, 1997, p. 132), não padronizado, mas conduzido pelas experiências dos professores envolvidos nesse processo, evitando a representação de um objeto.

No território em movimento, constituído pelas ações, relações e interações dos docentes do Curso de Licenciatura em Ciências, acompanhamos as ações pedagógicas por meio dos relatos dos professores ao planejarem as interdisciplinas. Vinte e nove reuniões de planejamento foram registradas. Delas participavam o corpo docente que atuava no primeiro semestre do curso. Essas reuniões ocorreram no período entre maio e dezembro de 2013. No ano seguinte, em 2014, acompanhamos doze reuniões de planejamento que ocorreram no período de janeiro a junho e delas participaram os docentes que atuavam no segundo semestre do curso.

Ao fazer esse primeiro conjunto de registros, já fomos percebendo alguns limites e possibilidades inerentes à proposta interdisciplinar. Essa percepção inicial compõe o rastreio, que se configura no “gesto de varredura do campo (...), isto é, rastrear é, também, acompanhar mudanças de posição e ritmo” (KASTRUP, 2012, p. 40). O rastreio não se define como uma busca de informação mas, neste caso, como uma ação que visava observar qual a proposta de interdisciplinaridade permeava o curso.

Observamos que a interdisciplinaridade não é conceituada em torno de um único significado; vimos que se configura como atitude (FAZENDA, 1979), como pressuposto da organização curricular (SANTOMÉ, 1998), como prática para superar o caráter de

especialização (JAPIASSU, 1976), como proposta vinculada à pesquisa construtiva no processo de ensino e aprendizagem (DEMO, 2001) e como reconstrução da totalidade e da necessidade de conexões entre as ciências (POMBO, 2004).

Ao fazer a seleção dos relatos dos professores, foi se configurando o toque, momento em que é “notado como uma rápida sensação, um pequeno vislumbre que aciona, em primeira mão, o processo de seleção (...). Algo que se destaca e ganha relevo no conjunto, em princípio homogêneo, de elementos observados” (KASTRUP, 2012, p. 42). O toque é um momento em que não se segue um caminho unidirecional para chegar a um fim determinado, mas sim, com ele se exercita uma escuta que procura, por meio dele, selecionar os excertos (grifos das falas dos professores) para compor a análise.

Na seleção dos dados produzidos, ressaltamos a emergência de eixos que compõe a problemática em torno dos limites e das possibilidades da interdisciplinaridade. São eles: trabalho coletivo: predisposição para cooperar e reaprender; espaço coletivo de cocriação; cuidados para romper com a fragmentação disciplinar; práticas interdisciplinares: mudanças de paradigma e de mindset. Tais eixos serão problematizados por meio do reconhecimento atento, que reconduz ao objeto de estudo para destacar seus contornos singulares (KASTRUP, 2012), isto é, por meio das percepções capturadas durante o cartografar, atreladas aos teóricos que fundamentam os movimentos de pesquisa. Importante destacar que os excertos das falas e extratos textuais são denominados por letras aleatórias do alfabeto a fim de garantir o anonimato dos participantes do estudo.

### **3.1. Trabalho coletivo: predisposição para cooperar e reaprender**

O trabalho coletivo está fundamentado na competência de cada especialista, visto que a ação interdisciplinar permite que cada docente aprenda a respeitar visões diferentes da sua. Fazenda (2013, p. 41) explica que não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam. Não havendo intenção de um projeto, podemos dialogar, inter-relacionar e integrar sem, no entanto, trabalhar interdisciplinarmente.

Nesse sentido, além da aceitação pessoal e da percepção sobre as próprias limitações que a especialidade impõe, bem como o reconhecimento da incerteza frente ao conhecimento que é múltiplo, ao docente cabe ter certa disposição para o diálogo, para que assim seja possível compartilhar as diferentes formações, concepções e

desejos, superando limites epistemológicos e possibilitando um enriquecimento recíproco.

Para que se estabeleça o diálogo e se ultrapasse a superficialidade, isto é, tomar o consenso como prática para a tomada das decisões, as trocas entre especialistas no trabalho coletivo requer a capacidade de negociação, também sobre os pressupostos epistemológicos e metodológicos que cada docente assume para conduzir o seu trabalho pedagógico.

Essa negociação é expressa pela fala do Professor L: “importante é ter a opinião de três professores das diferentes áreas para planejar, para que possam começar a pensar nessa semana, pensar uma única atividade por semana ou em uma temática que pode começar numa semana e perpassar mais de uma semana com atividades diferenciadas” (Transcrição de Vídeo, 2013).

Partindo da negociação acima mencionada, o Professor H complementa-a ao relatar que: “[...] a preocupação é que são três professores de Química em Docência em Ciências I e, na interdisciplina Fenômenos da Natureza I, não há nenhum professor dessa área. Então, como discutir a ementa sem um químico? [...] A necessidade inicial é pensar em alguém da Química que está em Docência I e migrar para Fenômenos da Natureza”.

Importante ressaltar que essa negociação que ocorre entre os docentes e suas disciplinas é necessária para desenvolver um trabalho coletivo pautado nas relações sociais, em que cada docente possa ser capaz de estabelecer algo com base em sua disposição e afinidades que tem com o outro colega docente. Consequentemente, isso pode produzir êxito ou dificuldades na prática interdisciplinar, uma vez que, se não existe “a aceitação do outro como um legítimo outro na convivência” (MATURANA, 2001, p. 23), não há uma relação social e, por conseguinte, a interdisciplinaridade está ameaçada a não existir.

### **3.2. Espaço coletivo de cocriação**

Ao cartografar o espaço do curso de Licenciatura em Ciências, percebemos que para as ações no coletivo se tornarem de fato interdisciplinares, cada especialista, ao compreender sua área de atuação, também precisava se apropriar das múltiplas relações conceituais existentes em outras áreas. Com esse movimento se desenvolvia uma visão integrada da realidade e da própria proposta do curso.

Embora exista a individualidade presente nas vontades manifestadas, muitas vezes na condição de controle, notamos, pela recursividade das múltiplas vozes,

expressões e gestos, a importância de reconhecer o espaço do outro e, assim, desenvolver espaços para que estes possam manifestar suas angústias e limitações frente ao coletivo.

O desabafo do Professor K remete a uma reflexão sobre esses aspectos apontados: “Dado a organização do curso e das interdisciplinas, fiquei pensando, o que é formação para nós aqui? O que vocês entendem como um espaço formativo aqui nessas reuniões de terças? Esse não é um espaço de formação naquele modelo palestra né? Ninguém vai vir aqui nos dizer como se faz uma avaliação num curso a distância ou como se faz um acompanhamento em um curso de educação a distância. Ninguém vai vir aqui dizer para nós o que é a função dos professores. Não é esse o foco central nesses encontros de terça... O que é então? É a gente levantar quais necessidades que a gente está tendo. Então, semana passada comecei justamente ouvindo, por que qual é a nossa prioridade? É a gente ouvir cada uma das nossas angústias, das nossas necessidades [...]. Eu penso que temos que ser francos aqui nesse espaço... É de a gente ter mais reuniões com a coordenação do curso, de forma geral com todo mundo, o que eles (coordenadores do curso) estão identificando? [...] A minha angústia é que parece que quem está propondo as coisas somos nós e não a coordenação. Que no momento em formação como esse, não é um momento com que alguém sabe e vai propor e o outro vai acatar, mas é um momento de construir junto” (Transcrição de Vídeo, 2013).

Após muitas reuniões de planejamento, foi possível perceber que ao longo desse processo de ir e vir, presentes nos diálogos e nas discussões feitos durante as reuniões, muitas decisões foram pensadas no coletivo. Contudo, o desabafo do Professor K evidencia a necessidade de repensar a formação docente nesse trabalho em parceria. Nesse sentido, ressalta ainda que a constituição desse espaço formativo, referente às reuniões de planejamento, facilita a comunicação dos docentes, visto que potencializa caminhos para um trabalho integrado, sem donos da verdade, em que as necessidades e as angústias de cada sujeito são coletivizadas.

Assim, os docentes reconhecem seus limites e incertezas e, portanto, socializá-los com os colegas é uma estratégia dialógica do grupo; esse espaço permite aos professores apropriar-se dos seus percursos formativos. Nesse sentido, Nóvoa (1992, p. 17) destaca que “a formação vai e vem, avança e recua, construindo-se num processo de relação ao saber e ao conhecimento que se encontra no cerne da identidade pessoal”. Desse modo, favorecer espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais potencializa a prática docente como ação voltada para a compreensão dessa relação recíproca entre a consciência individual e o ambiente coletivo.

No enfoque interdisciplinar, as diferentes realidades dos sujeitos são aproximadas, construindo pontes e ligações entre experiências, desejos e inquietações, que antes existiam em territórios isolados e individualizados, marcados por uma historicidade subjetiva. É como abandonar um território antes habitado para lançar-se ao desafio de construir outros territórios em que as incertezas e as limitações individuais são trabalhadas coletivamente. Assim, ampliam-se as relações interpessoais manifestadas no compromisso profissional do educador, no envolvimento com os projetos de trabalho, na busca constante de aprofundamento teórico e, sobretudo, na postura ética e política diante das questões e dos problemas que envolvem o conhecimento.

Embora possua esse ambiente integrador, há a necessidade do aporte institucional para manter esse espaço de reciprocidade de experiências, tornando esse espaço um lugar permanente de ações interdisciplinares efetivas. Pombo (2004) discute a importância de construir estruturas institucionais que instaurem e desenvolvam uma organização interdisciplinar, visto que “a interdisciplinaridade traduz-se na constante emergência de novas disciplinas, que não são mais do que a estabilização institucional e epistemológica de rotinas de cruzamento de disciplinas” (POMBO, 2004, p. 210).

### **3.3. Cuidados ao romper com fragmentação disciplinar**

O cuidado ao romper com a fragmentação disciplinar parte da proposta desenvolvida pelos professores ao planejar suas interdisciplinas, que consiste em conhecer seus alunos, previamente, e fazer atividades acolhedoras para que todos entendam a proposta de interdisciplinar. Nesse sentido, pode-se perceber a tentativa de construção de pontes e ligações entre as disciplinas, que visam ultrapassar o pensamento fragmentado e que implicam na integração entre as áreas do conhecimento. A fala do Professor Z salienta tal proposta: “O nosso desafio é achar um ponto fixo em que a gente se cruze, que na verdade não é fixo, mas que a gente consiga se aproximar, porque é essa a ideia da interdisciplina. Ou seja, a interdisciplinaridade pressupõe as disciplinaridades que se encontrem em algum ponto. E se a gente tem uma mesma temática, me parece que vai facilitar. Porque esse é o nosso desafio, de saber como se encontrar, como dialogar com a disciplina Docência em Ciências I com as Teorias de Aprendizagem, por exemplo, para não ficar uma sobreposição de atividades no Moodle com disciplinas separadas” (Transcrição de Vídeo, 2014).

O relato do Professor Z evidencia a preocupação com o integrar as disciplinas de maneira a evitar a justaposição de disciplinas, observando que deve haver ações de



cooperações e coordenações orientadas em torno de um eixo temático. A sugestão apontada pelo professor Z é feita no intento de superar a lógica da fragmentação, reconhecendo a existência das disciplinas isoladamente, porém desenvolvendo-as a partir da construção de eixos temáticos, a fim de relacionar as diferentes áreas do conhecimento e suas especialidades.

Em geral, muito se fala sobre integrar as disciplinas ao longo do planejamento, mas, chegar a um consenso comum de como fazê-la, esta é uma tarefa árdua e, segundo nossa percepção, parte e é ampliada quando há aprofundamento no conhecimento disciplinar. Para isso, se requer de cada especialista a abertura para as outras áreas, diferentes da sua, além do desejo de querer elaborar um produto pedagógico interdisciplinar. Para que se possa executar esse feito, a pesquisa torna-se uma aliada na “busca da construção coletiva de um novo conhecimento” (FAZENDA, 1991, p. 18), o que pressupõe a motivação intrínseca como um elemento chave para a aprendizagem (MATURANA, 2001).

Quando não há disposição e nem motivação intrínseca, a interdisciplinaridade não acontece. O desejo despertado pelo diálogo e pelas trocas de experiências, a criação de um espaço coletivo para o diálogo e a cocriação, bem como a pesquisa, provocam mudanças na prática pedagógica e, até mesmo, no próprio docente que reflete e discute no coletivo. Isso possibilita a proposição de novas ideias que encaminham para a superação da fragmentação do saber, na busca de uma linguagem compreensível a todos.

### **3.4. Práticas interdisciplinares: mudanças de paradigma e de mindset**

A “interdisciplinaridade não fica apenas no campo da intenção, mas na ação, que precisa ser exercitada” (FAZENDA, 1999, p. 35), ou seja, por possuir um caráter polissêmico, seu modo de interpretar torna-se múltiplo, logo, constrói-se trilhando caminhos de incertezas e descobertas. O desenvolvimento de uma prática interdisciplinar parte da reflexão e do entendimento sobre essa proposta, da necessidade de entrosamento para que seja possível desempenhar ações educativas mais produtivas, com a cooperação de todos os envolvidos. Portanto, para que a interdisciplinaridade aconteça, mudanças de paradigma e na maneira como se compreende o conhecimento e as relações sociais são necessárias.

No caso do curso cartografado, notamos que o entrosamento surgiu da dificuldade de estabelecer vínculos com os diferentes conteúdos abordados pelos docentes. Também se observou que esse vínculo se manteve por meio dos fóruns, visto

que, nesse espaço, a interação era estabelecida a fim de acompanhar e, até mesmo, avaliar o processo de aprendizagem do acadêmico.

De acordo com o Professor A, foi no fórum que os professores abordaram sobre os conteúdos ensinados para que, no produto de uma interação, surgisse um contexto global que mobilizaria o planejamento interdisciplinar: “Poderíamos fazer dois fóruns, um fórum centrado na questão do método científico relacionado ao filme que colocamos no Moodle e outro em que a nossa contribuição seria para discutir a importância do planejamento” (Professor A, Transcrição de Vídeo, 2014).

Assim, o planejamento tornou-se uma construção refletiva sobre o que o acadêmico elaborava, visto que é por meio das discussões nesses fóruns que os docentes percebem as relações conceituais existentes entre as disciplinas, especialmente quando todos dialogam em torno de uma temática.

#### **4. Considerações finais**

Ao acompanhar as ações pedagógicas dos docentes do Curso de Licenciatura em Ciências ressaltamos a emergência dos seguintes eixos: disposição para cooperar e reaprender; espaço coletivo de cocriação; cuidados ao romper com fragmentação disciplinar e práticas interdisciplinares: mudanças de paradigma e de mindset. Em cada um desses eixos evidenciamos os limites e as possibilidades da prática interdisciplinar.

Nessa perspectiva, sabemos que a interdisciplinaridade não acontece a todo momento, em todas as atividades, mas é preciso existir a parcela da negociação entre os docentes e suas disciplinas, na predisposição de esclarecer, debater questões metodológicas, conceituais e ideológicas com o grupo de trabalho. As ações interdisciplinares acontecem no fluir da prática, no acolhimento de ideias, deixando de lado a hierarquia disciplinar, onde apenas uma posição é considerada. Logo, é importante insistir na negociação entre as especialidades, visto que, o primeiro passo para a cooperação entre as disciplinas está calcado no esclarecimento de posições e perspectivas individualizadas, a fim de comparar e avaliar todas as contribuições relevantes durante o trabalho coletivo, evitando uma abordagem baseada em posturas de força, na comunicação desequilibrada, em que a utilização de métodos de ensino de uma certa disciplina é transferida mecanicamente para outras.

Consideramos que o projeto pedagógico do curso está bem delineado nos seus princípios quanto à intencionalidade da interdisciplinaridade, do trabalho na escola e do que se deve repensar sobre a dinâmica de planejamento e ação, visando a execução da interdisciplinaridade, de fato, para que não permaneça apenas na vontade e no

desejo de um pequeno grupo de docentes. Dentre os limites observados, é possível destacar a necessidade da participação ativa da coordenação do curso no processo de desenvolvimento das ações docentes, no sentido de ouvir as necessidades e as angústias dos mesmos, reforçando laços e ações para problematizar a interdisciplinaridade na instituição. Muito mais do que integrar as disciplinas, é integrar desejos, dificuldades, reflexões, atitudes manifestadas por cada docente nesse entrelaçar com o coletivo, é lançar-se nas zonas movediças das incertezas, desafios enfrentados àqueles que se aventuram a fazer uma prática docente com a intenção de ser interdisciplinar.

Entretanto, sabemos que nossa formação docente é fragmentada, mas, para que possamos apostar na proposta interdisciplinar, a prática docente necessita ser repensada, construindo aos poucos sua nova identidade profissional. Isso requer o aperfeiçoamento e apropriação conceitual, ou seja, que cada docente esteja aberto a conhecer outras áreas do conhecimento. Para tanto, cabe a importância do conhecimento de sua área específica e, por conseguinte, fazer as relações quando houver necessidade, visto que a interdisciplinaridade acontece de forma natural, dependendo da predisposição dos sujeitos envolvidos.

Cabe ressaltar ainda que a prática interdisciplinar não exige que sejamos competentes em vários campos do saber e, por isso, torna-se necessário uma busca constante pela interdisciplinaridade, muito mais do que no seu sentido epistemológico, mas, sobretudo prático, exercitando as limitações, possibilidades e ampliando conhecimentos, superando assim os obstáculos, enriquecendo o seu domínio de investigação e afirmando-se no desejo de cooperação.

Para que a interdisciplinaridade aconteça, de fato, na organização universitária, requer o envolvimento de cada docente e coordenação em um espaço coletivo, na intenção de apoiar, acreditar e aceitar desenvolver práticas com o intuito de ser interdisciplinar.

Quanto a elaboração de estratégias para estabelecer a compreensão da interdisciplinaridade em aspectos gerais, na instituição de ensino, exige mudanças nas estruturas curriculares, definidas pela fragmentação do conhecimento, e, sobretudo, nas relações entre especialistas baseadas na colaboração e não na hierarquização, colaborando para a comunicação entre as relações pesquisa, ensino e extensão em vigência na universidade.

## Referências

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia** (S.Rolnik, trad, v. 4). São Paulo: Editora 34, 1997.

- DEMO, P. **Educação & Conhecimento** - Relação necessária, insuficiente e controversa. Vozes, Petrópolis, 2ª ed., 2001.
- DUVOISIN, I. A. **Virtualizações e atualizações em redes de conversação sobre o currículo de um curso on-line de Licenciatura em Ciências** [tese de doutorado]. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande – FURG, 2013.
- DWECK, Carol S. **Mindset: a nova psicologia do sucesso**, Trad. S. Duarte. 1ªed. São Paulo: objetiva, 2017.
- FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.
- FAZENDA, I. C.A. (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 9ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 1999.
- FAZENDA, I. C. A. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Ed. Cortez, 2013.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Ed. Imago, 1976.
- KASTRUP, et al. (Org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2012.
- MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11. ed. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2008.
- NÓVOA, A. (org). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- POMBO, O. **Interdisciplinaridade. Ambições e limites**, Lisboa: Relógio d'água, 2004.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Curso de Licenciatura em Ciências-Rio Grande/RS**. In: Projeto Pedagógico do curso de Graduação a distância Licenciatura em Ciências/FURG. 2011.

# **UM ATO DE NOS VOLTARMOS SOBRE NÓS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA MODALIDADE *ONLINE*: A LINGUAGEM MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR<sup>15</sup>**

Autores:

Daniel da Silva Silveira  
Daniele Amaral Fonseca  
Elizangela Dias Pereira  
Débora Pereira Laurino

## **1. Introdução**

Durante nossa caminhada como observadores implicados na formação de professores compreendemos e valorizamos os diferentes pontos de vista dos estudantes, tanto pela docência quanto pelos processos de ensinar e de aprender. Acreditamos que a formação de professores não se reduz somente as experiências vividas na graduação, pois a formação profissional docente é atravessada por subjetividades e dimensões sócio-culturais que influenciam nosso modo de agir, viver e compreender a docência e os processos educacionais.

De 2002 até 2014, muitos foram os incentivos e financiamentos para/na formação de professores, tanto no que compete a formação inicial, quanto na formação continuada. No que se refere à formação inicial, o Ministério da Educação por meio de editais, lançava chamadas com a intenção de estabelecer parcerias junto às universidades, para a oferta de cursos de licenciatura. Isso decorreu pelo fato da pouca procura pelas licenciaturas, principalmente, nas áreas de matemática e ciências naturais, especificamente, as áreas de física e química (GATTI, 2010).

Pensando em mudar esse cenário, com o intuito de atrair indivíduos para a docência, professores/pesquisadores das universidades investiram em mudanças curriculares nas licenciaturas a fim de atender as transformações da Educação Básica, na qual hoje vem se configurando como um modelo por áreas do conhecimento e que

---

<sup>15</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

foi reforçado com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para formação continuada (Parecer do CNE/CP 02/2015 de 09 de junho de 2015 e a Resolução CNE/CP 02/2015 de 1º de julho de 2015).

O movimento de mudança curricular também vem acontecendo na criação de cursos de graduação para professores em uma nova interface articulada a uma concepção interdisciplinar. É o caso dos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais e Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), bem como o Curso de Licenciatura em Ciências, modalidade Educação a Distância (EaD), da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o qual este último será nosso campo de estudo e problematização.

Nessa perspectiva, o presente capítulo tem por objetivo evidenciar algumas reflexões sob o olhar de autores que dialogam acerca da interdisciplinaridade no contexto da Educação e, diante de tais discussões, voltarmos sobre nós mesmos na formação de professores de ciências na EaD, com intuito de sinalizar possíveis contribuições que consideram a linguagem matemática em uma perspectiva interdisciplinar.

## **2. A formação de professores de Ciências em uma perspectiva interdisciplinar**

Pensar na constituição das Ciências é uma forma de buscar explicar e compreender, em princípio, a realidade. Para Maturana (2001), produzir ciência está ligado a curiosidade de quem investiga, de quem busca explicar algo, pelo qual essa explicação é validada por critérios em um domínio de realidade. Diversas áreas do conhecimento ou disciplinas se debruçam acerca dos mais diversos fenômenos convertendo-os em objetos de estudo, assim como a própria ciência tornou-se um campo de problematização. Desse modo, a constituição da ciência pode ocorrer por meio de relações complexas, influenciada muitas vezes pelas mudanças de comportamentos sociais e históricos que fazem com que as indagações se multipliquem e se diversifiquem considerando-a não como uma verdade única e absoluta, porém distinta e questionável. Tendo como base esses pressupostos, é preciso questionar o próprio paradigma de currículo das licenciaturas em ciências que compõem os cursos de Ensino Superior, assim como a estrutura curricular e pedagógica do ensino de ciências na Educação Básica.

A reforma educacional proposta por meio dos parâmetros e orientações curriculares (BRASIL, 1998; 2000; 2002; 2006; 2015), bem como o documento mais

atual fortalecido pelo estabelecimento de uma Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) sugerem uma reestruturação dos programas escolares, principalmente por esta última, indicar itinerários formativos como mecanismo que “potencializará” autonomia na escolha dos estudantes. Embora, esse processo de escolha dos estudantes na trajetória escolar esteja sendo problematizado e os procedimentos a respeito da implementação da própria BNCC estejam ainda nebulosos, é preciso reconhecer a necessidade de repensarmos os processos de ensinar e de aprender a partir da contextualização e da interdisciplinaridade, ao mesmo tempo em que são construídos valores capazes de balizar a formação docente em uma perspectiva da autonomia do pensamento e da ética. De acordo com as Diretrizes Curriculares para a formação de docentes para a Educação Básica (BRASIL, 2001, p. 10-11)

as novas tarefas atribuídas à escola e a dinâmica por elas geradas impõem a revisão da formação docente em vigor na perspectiva de fortalecer ou instaurar processos de mudanças no interior das instituições formadoras, respondendo às novas tarefas e aos desafios apontados, que incluem o desenvolvimento de disposição para atualização constante de modo a inteirar-se dos avanços do conhecimento nas diversas áreas, incorporando-os, bem como aprofundar a compreensão da complexidade do ato educativo e sua relação com a sociedade.

Frente a essas demandas, o Curso de Licenciatura em Ciências, na modalidade de Educação a Distância (EaD), da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, configura uma importante estratégia para potencializar uma maior articulação entre os campos interdisciplinares<sup>16</sup> integrados com os conhecimentos especializados. A proposta deste curso está balizada no entendimento que o currículo é uma construção história e política, que se constitui de ideias, abstrações, experiências e práticas, portanto, produto de uma relação social, enfim, de um domínio de realidade.

O curso busca a formação de professores reflexivos, agentes de seu saber, atentos as demandas da contemporaneidade. Além disso, o conhecimento científico e tecnológico é compreendido no curso como resultado de uma construção humana. Ao estudante cabe analisar os próprios saberes e atualizá-los recorrentemente, posicionando-se criticamente no que se refere o desenvolvimento tecnológico, assumindo uma postura ética para o exercício da sua profissão e da cidadania. Cabe

---

<sup>16</sup> Para Nevado, Menezes e Carvalho (2009), interdisciplinar é um domínio para qual convergem diferentes disciplinas, tendo como proposta a integração de atividades de várias matérias que a compõem, embora possam existir ações específicas de cada uma delas.

destacar que esses aspectos estão em consonância com as Diretrizes Curriculares para a formação de professores para a Educação Básica.

### 3. A linguagem Matemática em nosso fazer interdisciplinar: o relato de uma experiência

Relatar nossa experiência é um exercício de reflexão e ressignificação de um processo recursivo e recorrente da prática docente. Analisar e repensar nossa ação enquanto formadores de professores foi acontecendo em toda a caminhada, desde o convite da coordenação do curso para atuarmos na disciplina de Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III (LMRP-III), como no processo de construção do material e organização deste, apoiados no diálogo com as tutoras e estudantes.

A disciplina LMRP-III compõem juntamente com mais duas disciplinas (Ciências do Corpo Humano e Tecnologias em Ensino de Ciências) a interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, fazendo parte do quarto semestre do Curso de Licenciatura em Ciências EaD, conforme Tabela 1. Esta interdisciplina tem como objetivo compreender o ser humano como integrante do ambiente e suas relações, assim como articular a linguagem matemática na resolução de problemas relacionados aos fenômenos científicos.

**Tabela 1:** Estrutura da Interdisciplina Fenômenos da Natureza IV

|                          |                                                                    |                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Fenômenos da Natureza IV | <b>01464D</b><br>Tecnologias na Educação em Ciências               | 90 horas                                             |
|                          |                                                                    | 6 créditos                                           |
|                          |                                                                    | Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF |
|                          | <b>15191D</b><br>Ciências do Corpo Humano                          | 120 horas                                            |
|                          |                                                                    | 8 créditos                                           |
|                          |                                                                    | Instituto de Ciências Biológicas – ICB               |
|                          | <b>01465D</b><br>Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III | 90 horas                                             |
|                          |                                                                    | 6 créditos                                           |
|                          |                                                                    | Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF |

Fonte: [https://cienciasuab.furg.br/images/arquivos/qs1\\_2018\\_final.pdf](https://cienciasuab.furg.br/images/arquivos/qs1_2018_final.pdf)

Nosso desafio ao trabalhar nesse curso foi nos entender como docentes em uma perspectiva *online*, ou seja, vivenciar e estabelecer novas práticas de comunicação e interação flexibilizadas em espaçotempo, cientes da possibilidade de enfrentar diversas incertezas na construção do conhecimento (SILVA, 2012). Outro desafio emergente foi nos balizar, enquanto formadores de professores de ciências, em uma estrutura tendo como pressupostos filosóficos, epistemológicos e metodológicos, a interdisciplinaridade.

Os primeiros encontros entre os docentes da disciplina de LMRP-III foram para dialogar acerca da interdisciplinaridade. Nossa concepção deu-se a partir de estudos



em Jantsch e Bianchetti (2001) os quais comentam que a interdisciplinaridade implica em aproximar-se dos conceitos de diferentes disciplinas, na qual cada docente com sua formação especialista, baliza-se por suas concepções singulares ao interagir com o grupo. Ademais, entendemos que cada docente deve se colocar em sintonia com outros saberes, com novas propostas pedagógicas, mas não pode extinguir e/ou não demarcar sua própria especialidade.

No decorrer dos encontros, nos desafiámos a articular alguns conceitos de matemática previsto em nossa disciplina com o tema corpo humano, visto que este era o assunto central da interdisciplina Fenômenos da Natureza IV. Para realizar tal atividade, necessitamos pesquisar e estudar durante algumas semanas a fisiologia do corpo humano e suas particularidades, para então buscar relacionar essa temática aos conceitos de polinômios e a construção de gráficos no plano cartesiano.

Após analisar diversos materiais e estudar a fisiologia do corpo humano, elaboramos uma atividade denominada “Tarefa Investigativa”, na qual teve como propósito pesquisar à necessidade de água que o corpo humano necessita para manter-se vivo e hidratado. Para realizar a investigação, dividimos a tarefa em duas partes. A primeira parte se estabeleceu por meio de algumas questões orientadoras, com base no Quadro 1.

**Quadro 1:** Questões balizadoras

- (a) Quanto de água uma pessoa consome em um período de sete dias?
- (b) Esse consumo é ideal para o organismo? Se não é, quanto deveria ser consumido?
- (c) Por que as pessoas consomem pouca água?

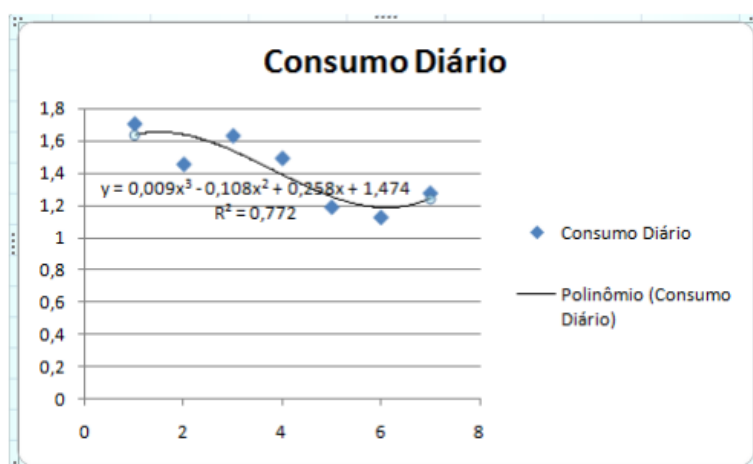
**Fonte:** os autores (2019).

Com base nesses questionamentos, o primeiro passo na investigação foi preencher um quadro com os principais alimentos que uma pessoa ingere em sete dias. Logo em seguida, foi solicitado que o estudante pesquisasse a porcentagem de água por alimento consumido no período estabelecido. Após realizar o preenchimento do quadro, foi proposto a elaboração de uma tabela contendo o consumo diário de alimento por ingestão de água, de acordo com a investigação realizada nos passos anteriores. Para facilitar o entendimento dos estudantes, criamos um arquivo simulando uma pesquisa sobre o consumo de água para que eles pudessem compreender cada etapa da Tarefa Investigativa.

O interessante em todo esse processo investigativo, foi verificar que na mesma semana em que os estudantes realizam essa atividade, estavam discutindo sobre o Sistema Renal. Isso aconteceu, pois, os docentes de Fenômenos da Natureza IV em

conjunto com as tutoras, reuniam-se semanalmente para planejar e articular os conceitos e as atividades da interdisciplina.

Nas semanas seguintes, foi solicitado aos estudantes que realizassem a representação gráfica dos dados obtidos utilizando Ajuste de Curvas, e em seguida, analisassem as informações projetadas. Para tanto, foi necessário criar um tutorial que exemplificasse a construção do gráfico em uma planilha eletrônica, assim como problematizar o conceito de ajuste de curvas para explicar a relação deste com o consumo ideal de água no corpo humano, conforme podemos observar na Figura 1.



**Figura 1:** Representação do consumo diário de água e sua relação polinomial  
Fonte: os autores (2019).

Com base no gráfico, pudemos explorar o conceito de polinômio e suas particularidades (grau e valor dos coeficientes). Sendo assim, indagamos dos estudantes a relação que o grau do polinômio tinha com o consumo de água e que alterações na representação gráfica ocorreriam com sua mudança. As explicações foram realizadas por meio de um fórum de discussão assíncrona na qual os professores e tutores foram os mediadores.

Dando continuidade as atividades, nas semanas seguintes propomos a elaboração de um projeto experimental. O projeto foi estabelecido com os estudantes a partir de quatro etapas sendo que a linguagem matemática deveria se fazer presente no processo de construção do experimento.

A primeira etapa previu a constituição dos grupos de cada projeto, assim como eram definidos o experimento e o fenômeno a ser explicado. Além disso, o grupo poderia complementar a temática do projeto indicando outros artefatos como imagens, simuladores, vídeos e textos.

**Quadro 2:** Listagem de projetos experimentais por nome e polo

| <b>Projeto Experimental</b>                                                              | <b>Polo do Curso - Município</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| A ação do suco gástrico no estômago                                                      | Cachoeira do Sul                 |
| Circulação sanguínea                                                                     | Cachoeira do Sul                 |
| Funcionamento do sistema digestivo                                                       | Cachoeira do Sul                 |
| Funcionamento do sistema urinário                                                        | Cachoeira do Sul                 |
| Sal em excesso no organismo e o risco de infarto do miocárdio                            | Cachoeira do Sul                 |
| A função da saliva no processo de digestão                                               | Mostardas                        |
| Processo digestivo: a acidez do suco gástrico                                            | Mostardas                        |
| Veneno do cigarro: a máquina de fumar                                                    | Mostardas                        |
| A importância do cálcio na composição óssea                                              | Mostardas                        |
| O sistema respiratório                                                                   | Mostardas                        |
| O funcionamento do sistema urinário                                                      | Mostardas                        |
| Sistema auditivo                                                                         | Santa Vitória do Palmar          |
| Máquina de diálise                                                                       | Santa Vitória do Palmar          |
| Importância da mastigação e função da bile                                               | Santa Vitória do Palmar          |
| Sistema urinário                                                                         | Santa Vitória do Palmar          |
| Modelo investigativo dos movimentos decorrentes do funcionamento do Sistema Respiratório | Santo Antônio da Patrulha        |
| Pulmão artificial                                                                        | Santo Antônio da Patrulha        |
| Simulador de respiração                                                                  | Santo Antônio da Patrulha        |
| Extração do DNA                                                                          | Santo Antônio da Patrulha        |
| Bicho Geográfico: larva Migrans                                                          | Santo Antônio da Patrulha        |
| Processos necessários a digestão                                                         | São Lourenço do Sul              |
| Sistema digestivo                                                                        | São Lourenço do Sul              |
| Funcionamento dos rins                                                                   | São Lourenço do Sul              |
| Membrana plasmática                                                                      | São Lourenço do Sul              |
| Sistema respiratório                                                                     | São Lourenço do Sul              |

**Fonte:** os autores (2019).

Na segunda etapa os estudantes desenvolveram o protótipo e registraram as informações produzidas. Os grupos então socializaram em um fórum as primeiras explicações sobre o fenômeno que estudaram. A partir das explicações os professores fizeram perguntas para cada grupo e indicaram estudantes de outros projetos para indagam e auxiliarem na construção do modelo explicativo.

Já a etapa seguinte, os grupos reconstruíram o experimento, para elaborar argumentos sobre os questionamentos dos colegas e professores. Sendo assim, cada grupo dialogou e buscou responder nos fóruns as perguntas, apresentando argumentos, dúvidas, dados e links sobre o projeto experimental.

Na última etapa, os estudantes socializaram o que desenvolveram durante o semestre, relatando suas primeiras ideias, como conseguiram avançar no modelo explicativo e superar suas dificuldades. Por fim, cada um deles comentou seu envolvimento no planejamento e construção do projeto experimental.

A fim de sistematizar e socializar os projetos experimentais construídos pelos estudantes na interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, os docentes em conjunto com as tutoras criaram uma Mostra de Ciências nos polos onde há oferta do Curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG.

#### **4. Emergências<sup>17</sup>, desafios e perspectivas**

Diante da prática pedagógica realizada foi evidenciado como ponto de partida, o desafio de estabelecermos um trabalho interdisciplinar, visto que os cursos de formação de professores que nos constituímos ainda estavam centrados em uma perspectiva disciplinar. No entanto, buscamos ao longo dos encontros semanais entre professores e tutores fundarmos neste grupo uma cultura da colaboração e da cooperação.

Para Silveira (2017), o trabalho em grupo, em uma dinâmica de colaboração, pode contribuir para análise de situações pedagógicas de formas diferenciadas e produzir significados pela compreensão na ação interativa entre as pessoas. Assim, ao estabelecermos uma dinâmica que aceita como válida qualquer questão, sugestão, opinião do outro, sem atribuir a este um valor, podemos integrar nossa ação pedagógica com diferentes áreas do conhecimento, e gradativamente, aumentar as interações com os demais, com vistas a criar maiores expectativas em relação às oportunidades para aprender.

Para Maturana e Varela (2002, p. 12), “se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo”. Logo, o aprender produz transformações nos modos de interagirmos, convivermos e pensarmos.

Já a adoção de tecnologias digitais no desenvolvimento de nossa prática, seja no uso do ambiente virtual, o Moodle, durante a operação de simuladores e aplicativos em dispositivos móveis, bem como na proposição de tarefas de pesquisa, nos possibilitaram a desenvolver inúmeras situações-problemas com os estudantes, o que potencializou de forma recorrente a comunicação e a interação entre eles para a execução das atividades em colaboração e para atingir seus objetivos, inclusive do projeto experimental. Em processos de colaboração, os sujeitos se apoiam e buscam estabelecer relações de confiança, os quais podem legitimar os diferentes saberes e respeitar os outros na convivência, o que corrobora para fundar ou manter distintas relações sociais em quaisquer ações conjuntas, algumas delas fundamentais e constitutivas do humano (MATURANA, 2014).

Segundo Primo (2008), nesse processo, os laços de confiança criados e a ação colaborativa promovem a socialização de experiências, o que leva os sujeitos a agirem com maior interesse durante a construção do conhecimento. A ideia é que o espaço

---

<sup>17</sup> Transformações que se estabelecem dentro de um sistema complexo a partir de interações em um espaço dialógico (MORIN; LA MINE, 2000).

educativo, presencial ou/e *online*, seja para além do aprender, mas que permita conhecer e aceitar o outro como legítimo na sua existência, sem submissão, sem competição, respeitando e valorizando as diferenças, estimando a bagagem cultural, no respeito pelo outro.

No tocante à linguagem matemática, quando nos apoiamos na perspectiva interdisciplinar e colaborativa para construir e desenvolver a interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, passamos a nos enxergar como sujeitos que estavam produzindo e ampliando uma outra cultura de ensino dessa área, pois ao mesmo tempo que estávamos na experiência de pensar, agir e compreender essa outra dinâmica de prática pedagógica no *online* e interdisciplinar, os estudantes também estavam em transformação, produzindo culturas e conhecimentos. Para Braga e Paula (2010), ao olharmos para o ensino, trazemos junto a aprendizagem, pois, afinal, eles estão imbricados, uma vez que há uma reorganização do pensamento através de uma ação que promove a reflexão, favorecido pelas interações que ocorrem no *online*, e que gera novas configurações na construção do conhecimento.

Assim, a forma pela qual interagimos com os objetos e com os sujeitos se estabelece pelo modo como os interpretamos, pois somos nós quem os definimos através de processos interativos e de reflexão. De acordo com Maturana e Varela (2001, p. 67), ressaltamos a necessidade de reflexão, por entender que ela é “um processo de conhecer como conhecemos, um ato de nos voltarmos sobre nós mesmos”, e sobre as nossas experiências.

Por isso, compreendemos que nosso processo de reflexão e ao provocarmos os estudantes a também refletirem sobre o que fazem e como fazem, tem relação com a forma com que vivemos e agimos no mundo por meio de nossas experiências. Isso implica dizer que somos influenciados por fatores sociais e culturais, mas que esses também são, ao mesmo tempo, influenciados por nosso modo de pensar e agir, por nossa maneira de viver em sociedade e nos espaços educativos.

## **5. Considerações finais**

Para conseguirmos estabelecer um ensino interdisciplinar entendemos que o professor necessita estar disposto, desejar estar em interação com o outro e dialogar com as diversas disciplinas. Além disso, precisa conhecer como os estudantes constroem seus conhecimentos, desenvolvem suas capacidades mentais e na prática saiba conduzir esse processo de ensinar e de aprender.

Realizamos estudos que nos permitiram caracterizar e delinear alguns aspectos pedagógicos necessários para a implementação de práticas interdisciplinares no

decorrer do semestre. Ademais, precisamos estabelecer uma compreensão quanto aos aspectos metodológicos ao adotar a interdisciplinaridade, uma vez que as diferentes concepções e as perspectivas educacionais que balizam a implementação dessa prática destinam-se a atingir distintos objetivos, assim como, potencializar o ensino integrado sobre os conceitos das diferentes áreas da ciência.

Para tanto, é necessário promovermos espaços para discussões nos cursos de licenciatura, para que assim desde a formação inicial os futuros professores já se constituam em uma perspectiva mais global, voltada a interdisciplinaridade, fazendo com que os próprios acadêmicos tenham um olhar no mesmo objeto sob pontos de vista diferentes. Assim, a tarefa do professor não é só conhecer o conteúdo que terá de ensinar, mas também, e, principalmente, conhecer como seus estudantes estruturam esses conhecimentos. Portanto, apostamos em um trabalho interdisciplinar e coletivo, pois é a partir dessa ação que estaremos incentivando os futuros professores a refletir e a ter uma prática pedagógica sustentadas por subjetividades e dimensões sócio-culturais que influenciam o modo de agir e compreender a docência.

#### **Referências:**

BRAGA, Marcelo; PAULA, Rosa Monteiro. O ensino de Matemática mediado pelas tecnologias da informação e comunicação – uma caracterização do elemento visualização segundo uma concepção fenomenológica. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, 2010. p. 1-19.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: Ministério da Educação.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. **Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Ministério da Educação, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação: Brasília, 2018.

GATTI, Bernardete. A formação de professores: características e problemas. In: **Ed & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355 a 1379, outubro- dezembro de 2010.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucidio. **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, 2011.

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

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

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MORIN, Edgar; LA MINE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2000.

NEVADO, Rosane Aragon; MENEZES, Crediné Silva; CARVALHO, Marie Jane Soares. **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: 20 jul. 2015.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. In: ANTOUN, Henrique (Org.). **Web 2.0: participação e vigilância na era da comunicação**. Rio de Janeiro: Mouadx, 2008.

SILVA, Marco (Org.). **Formação de professores para a docência online**. São Paulo: Loyola, 2012.

SILVEIRA, Daniel da Silva. **Redes de conversação em uma cultura digital: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na Educação Superior**. 162p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2017.

# **FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM FEIRA DE CIÊNCIAS: AMPLIANDO AS POSSIBILIDADES PELA MODALIDADE *ONLINE*<sup>18</sup>**

Autores:

Anahy Arrieche Fazio

Franciele Pires Ruas

Rafaele Rodrigues de Araujo

## **1. Introdução**

As Feiras de Ciências se constituem a muito tempo como um espaço não-formal da Educação, de desenvolvimento pedagógico e cultural, que propicia uma articulação entre os sujeitos envolvidos e principalmente entre escola e comunidade. Mancuso e Leite Filho (2006) afirmam que o movimento de Feiras de Ciências no Brasil iniciou na década de 60, mostrando como esse tipo de atividade apresenta certa tradição de ocorrer nas escolas de Educação Básica.

Na maioria das vezes, a proposta de realizar uma Feira de Ciências parte do professor em sua sala de aula, através de uma atividade pontual ou que abranja outras turmas, professores e equipe diretiva da escola. Essa proposição envolverá às crenças do grupo que trabalhará na Feira de Ciências sobre o que se espera com esse espaço não-formal e qual o objetivo do mesmo. Souza (2016) expõe em pesquisa realizada com professores sobre suas concepções acerca de Feiras de Ciências que os docentes sabem que atividades com esse caráter desenvolvem a argumentação, criticidade, criatividade e autonomia nos estudantes, mas que mesmo assim ainda apresentam resistência e dificuldades.

Dessa forma, compreendemos a importância do trabalho com os professores que se envolvem na organização de Feiras de Ciências nas escolas, pois grande parte do êxito dependerá das ações e concepções dos docentes. Emerge, assim, a necessidade de ofertas de cursos de formação para professores interessados em

---

<sup>18</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq por meio do projeto de extensão “Feira de Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo”.



planejar Feiras de Ciências, pois nesse processo o docente poderá abrir horizontes e ter contato com outros colegas que já vivenciaram esse mesmo espaço.

Com isso, nessa escrita damos enfoque ao último dos cinco tópicos desenvolvidos em um curso de formação *online* de professores para a Feira de Ciências, do qual é partícipe da 3ª edição do projeto Feira de Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo do município de Rio Grande/RS. No referido tópico, nomeado como “Discussão das temáticas emergentes”, possibilitou-se um espaço para que os professores expusessem as demandas emergidas a partir da participação no curso, e de nos propiciar um *feedback* sobre a formação nesse formato, ou seja, na modalidade a distância. Como forma de socializá-las, propôs-se as chamadas trilhas de aprendizagem, o que também contribuiu com a aproximação destes professores com algumas interfaces/ferramentas da *Web 2.0* aliadas a propostas metodológicas.

Tendo em vista as trilhas de aprendizagem propostas, os sujeitos possuíam o livre arbítrio para escolher uma delas, e assim, socializar suas emergências, atrelado às temáticas, quais sejam: formação na modalidade *online*; temáticas que consideravam importantes em uma formação sobre Feira de Ciências; possibilidade do uso de tecnologias no desenvolvimento de Mostras e na sua sala de aula presencial; e a relevância de participar de formações no âmbito da modalidade *online*.

Pautados nessas produções, intentamos compreender sobre a formação de professores na modalidade *online* para Feira de Ciências. A oferta de formações *online* sofreu expansão nos últimos anos devido às possibilidades que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam nos processos formativos. Mostra-se o uso intenso de ambientes virtuais de aprendizagem e redes sociais como constituintes de espaços de práticas da cultura digital no ambiente escolar, bem como facilitador dos processos de aprendizagem (ALONSO; SILVA, 2018)

A fim de explorarmos o que as tecnologias podem proporcionar e assim, direcionarmos para a formação de professores, utilizamos o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), plataforma da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) destinado a interação entre sujeitos via interfaces/ferramentas da *Web 2.0*. Salientamos a partir disso, que o momento tecnológico em que vivemos, amplia os caminhos de aprendizagem, uma vez que, cada sujeito consegue no seu próprio tempo acessar diversas hipermídias disponíveis na rede, explorando distintas interfaces e integrando novas informações. Este é um caminho que nos leva a dissolver a linearidade nos processos pedagógicos e a ampliar as relações para um viés mais horizontal (MERCADO et al., 2012).

A pesquisa, com abordagem fenomenológica-hermenêutica visa investigar um fenômeno que não está posto e aliado a uma interrogação conduzir o movimento

investigativo (BICUDO; KLÜBER, 2013). Nesse viés, a pergunta que nos mobiliza a compreender o fenômeno é: “O que é isso que se mostra de formação de professores em Feiras de Ciências em um Ambiente Virtual de Aprendizagem? A indagação ao fenômeno pelo investigador é uma procura que traz relação com suas vivências prévias e precisa ser percebido dentro de um contexto social e cultural, implicando no pesquisador ao campo de imersão da experiência. Para posterior análise, nos voltamos a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Galiazzi e Moraes (2011). Sendo assim, nos tópicos a seguir descreveremos o projeto da Feira de Ciências com suas etapas e histórico de edições anteriores, bem como as produções que emergiram a partir das trilhas de aprendizagem.

## **2. Caminho metodológico**

### **2.1 Projeto de extensão “Feira de Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo”**

O projeto de extensão “Feira de Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo” é desenvolvido desde 2015 por docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), grupo de pesquisa Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar (CIEFI), mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC), professores colaboradores da rede de ensino e acadêmicos dos cursos de licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). As atividades desenvolvidas no projeto são realizadas no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) e no Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) do *Campus* Carreiros da FURG.

O projeto emerge com o intuito de promover o incentivo da alfabetização científica e da interdisciplinaridade na Educação Básica, através da promoção de Feiras de Ciências nas escolas, sendo que se encontra atualmente na sua 3ª edição. A 1ª edição ocorreu no ano de 2015, através da aprovação da Chamada MCTI/CNPq/SECIS/MEC/SEB/CAPES nº 44/2014. A 2ª edição ocorreu no ano de 2018, tendo por objetivo dar continuidade nas ações realizadas na 1ª edição e foi aprovada na Chamada nº 25/2017. Nesse ano de 2019, está ocorrendo a 3ª edição, aprovada na Chamada nº 27/2018, seguindo a ideia principal de realizar uma Feira de Ciências Municipal e instigar os estudantes pelo espírito científico e investigativo. O referido projeto é realizado através de três etapas: 1) Curso de formação de professores para a Feira de Ciências; 2) Feiras de Ciências nas escolas; e 3) Feira de Ciências Municipal.

A primeira etapa constitui-se em curso ofertado para os professores da Educação Básica do município de Rio Grande/RS interessados em participar da Feira de Ciências, no qual são problematizados alguns tópicos que contribuem para o processo de desenvolvimento de Feiras de Ciências nas escolas. O curso de formação da Feira de Ciências da 1ª edição envolveu professores atuantes em escolas municipais e estaduais da cidade de Rio Grande e de Santa Vitória do Palmar. Com isso, tivemos a participação de em torno de 40 professores, sendo que o curso nesse ano de 2015 ocorreu de modo presencial. Na 2ª edição do curso tivemos a participação de 35 professores, sendo a modalidade de oferta semi-presencial. E nessa 3ª edição temos em torno de 80 professores e licenciandos inscritos, na modalidade a distância, com o apoio da Secretaria de Educação a Distância (SEaD) da FURG, ocorrendo no AVA Moodle e possibilitando a participação de pessoas geograficamente distantes e, assim ampliando o público participante.

A segunda etapa do projeto se caracteriza por um momento de retorno as ações nas escolas, ou seja, período de colocar em prática a teoria discutida no curso de formação. Dessa forma, os professores que participaram do curso de formação realizam minifeiras de Ciências em suas escolas e ao final do período da segunda etapa selecionam grupos de alunos que participam, posteriormente, da Feira de Ciências Municipal.

Na terceira etapa, temos a realização da Feira de Ciências Municipal com todos os trabalhos selecionados na segunda etapa pelas escolas participantes. Os alunos que são premiados nessa última etapa recebem Bolsas de Iniciação Científica Júnior do CNPQ, durante 12 meses. A primeira Feira de Ciências Municipal ocorreu no dia 20 de outubro de 2015 no IFRS – *Campus* Rio Grande, como umas das atividades da Semana Municipal de Ciência e Tecnologia, sendo que fizeram parte 15 trabalhos entre Ensino Fundamental e Médio. Além das escolas participantes da cidade do Rio Grande/RS, participaram também escolas de Santa Vitória do Palmar/RS. A segunda Feira de Ciências Municipal ocorreu no dia 19 de outubro de 2018 no prédio do CEAMECIM e selecionou cinco alunos para receber as bolsas ICJ, dos 16 trabalhos que foram expostos. Esse ano de 2019 a terceira Feira de Ciências Municipal ocorrerá no dia 22 de outubro no salão do Centro de Tradições Gaúchas (CTG) Farroupilha do *Campus* Carreiros da FURG e tem expectativas de receber mais trabalhos que os anos anteriores, devido a participação de vários professores de escolas diferentes no curso de formação de professores.

## **2.2 Organização do AVA**

O curso de formação para professores foi organizado em cinco tópicos no AVA Moodle, cada qual, abordando uma temática diferente. A primeira temática, intitulada “Estrutura da Feira de Ciências” tinha por finalidade suscitar reflexões sobre a realização de Feiras/Mostras de Ciências no contexto escolar, bem como discutir as etapas que compõem o projeto que fomenta a formação. Nesta temática foram propostos vídeos e um fórum para interação e apresentação dos participantes.

Em uma segunda temática, “Projetos investigativos e experimentação” os participantes foram desafiados a propor, teorizar e indagar temas relacionados ao desenvolvimento de projetos investigativos no contexto da escola a partir da proposta de discussão em fóruns, apresentações em *Power Point*® e vídeos.

Na terceira semana, “Tecnologias e Cultura Digital”, o objetivo fora gerar uma conversa acerca de novas reflexões sobre os desafios e potencialidades do ensino de Ciências em uma Cultura Digital, para assim, construir compreensões acerca do processo de ensinar e aprender por meio da cultura dos estudantes e seu contexto.

A temática “Mulheres na Ciência”, o quarto tópico, volta-se a discussão da inserção de mulheres na Ciência. Com a proposição da leitura de artigos e apresentações, objetiva, especificamente, a reflexão acerca da inserção de meninas das Feiras de Ciências nas escolas.

O quinto e último tópico, “Discussão das temáticas emergentes”, fora proposto, como o nome sugere, para que pudessem ser discutidas outras temáticas e assuntos que fossem emergindo, no decorrer do percurso formativo, a partir da participação dos cursistas. Considerando a importância da diversificação das atividades e propostas, os cursistas deveriam refletir sobre a sua participação no curso a partir de suas proposições e socializá-las optando por alguns formatos a partir de trilhas de aprendizagem.

Para desafiar os cursistas a conhecerem novas ferramentas enquanto socializam suas reflexões com o grupo, disponibilizaram-se quatro trilhas com propostas metodológicas e uso de ferramentas diferenciadas, como observamos na Tabela 1.

**Tabela 1:** Relação de atividades do último tópico do curso

| <i>NOME DA TRILHA</i> | <i>PROPOSTA PEDAGÓGICA</i>                                                     | <i>FERRAMENTA SUGERIDA</i> |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <i>Trilha 1</i>       | Construir uma apresentação usando uma ferramenta sugerida ou outra de escolha. | <i>Prezi</i>               |

|                 |                                          |                                                          |
|-----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Trilha 2</i> | Criação de mapa mental online.           | <i>Mindomo</i>                                           |
| <i>Trilha 3</i> | Construção de uma história em quadrinhos | <i>PoonTo</i> ou <i>Pixon</i>                            |
| <i>Trilha 4</i> | Construção de um relato                  | Editor de texto ou vídeo compartilhado no <i>Youtube</i> |

**Fonte:** as autoras.

Os sujeitos poderiam escolher o seu caminho a ser trilhado e assim compartilharem suas opiniões e sentimentos sobre as seguintes temáticas: formação na modalidade *online*; temáticas que consideravam importantes em uma formação sobre feira de ciências; a possibilidade do uso de tecnologias no desenvolvimento de mostra e na sua sala de aula presencial; bem como a relevância de participar em formações como esta proposta. A partir dessas construções, buscamos compreender acerca da formação de professores *online* sobre feira de ciências.

No contexto virtual, trilhas podem ser compreendidas a partir de dois pontos de vista: do professor, como a sequência dos conteúdos e métodos ao planejar a sua aula e executá-la no ambiente virtual, e do aluno, enquanto percorre um caminho virtual ao interagir com os recursos disponibilizados (RAMOS *et al.*, 2015). Além disso, compreendemos que o uso de trilhas como proposta pedagógica faz parte de modelos de aprendizagem centrados no estudante, onde este pode personalizar sua forma de realizar a tarefa de acordo com suas afinidades, experiências, desafios e demandas (OTA, 2018).

O processo de análise ocorreu a partir do retorno que tivemos nas trilhas percorridas pelos 23 participantes. Ressaltamos grande expressão do uso das ferramentas pedagógicas sugeridas, totalizando 19 produções distribuídas entre apresentações modelo *Prezi*<sup>®</sup>, relatos escritos, histórias em quadrinhos e mapas mentais. No entanto, visualiza-se a expressão de outras propostas, como o infográfico e *podcast*. Acerca desse levantamento quantitativo, percebemos principalmente que alguns participantes se sentiram desafiados a conhecer as ferramentas sugeridas. Outros, no entanto, argumentam que ainda não se sentem confortáveis com essas novas ferramentas enquanto uns, em contrapartida, percebem o espaço para apresentarem outras formas de expressão. Com isso, no próximo tópico realizamos a análise das informações emergentes desses participantes.

### 2.3 Análise das informações emergentes

A pesquisa, de natureza fenomenológica-hermenêutica, busca compreender o fenômeno que se mostra na intuição ou percepção articulado na consciência, onde o processo de linguagem se apresenta como estrutura e possibilidade de comunicação (BICUDO et al., 2011). Nesse sentido, a indagação que move esse artigo é: o que é isso que se mostra de formação de professores em Feira de Ciências em um Ambiente Virtual de Aprendizagem? Bicudo et al (2011, p. 158) afirmam que:

O que se mostra esconde em si um segredo: outras dimensões do visto, com maior amplitude e profundidade daquilo que se oferece numa compreensão inicial e nebulosa. [...] para ver o que se mostra cada vez com mais luminosidade é preciso investir numa empreitada que exige voltar-se atentamente ao fenômeno, interrogando-o, com a intenção de compreendê-lo mais e mais em suas modalidades de ser, em sua essência ou características nucleares.

Nessa perspectiva, para responder nossa indagação, partiu-se das 23 produções realizadas pelos participantes do curso de formação de Feira de Ciências *online* no último módulo, “Discussão das Temáticas Emergentes”, o qual se caracteriza pelo *corpus* da pesquisa. Os sujeitos da pesquisa foram codificados como P (participante) acompanhado de numeração de 1 a 23.

A metodologia de análise utilizada foi a Análise Textual Discursiva, a qual possibilita a produção de compreensões sobre fenômenos e discursos (MORAES; GALIAZZI, 2007; 2016). Ao analisarmos nosso *corpus*, emergiram 171 unidades de significado, às quais se caracterizam por um movimento de desconstrução, de fragmentar o *corpus* para enxergarmos “[...] os sentidos dos textos em diferentes limites pormenores [...]” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 18). Após o processo de unitarização, temos um segundo movimento de retornar a unitarização e perceber quais as suas relações, de modo a reorganizar às unidades de significado em categorias. A categorização é um momento de auto-organização, que vai além do holismo e do reducionismo, e de emergência de significados e de compreensões. Sendo assim, emergiram quatro categorias iniciais, as quais expressamos no Quadro 1 com um referido código.

**Quadro 1:** Categorias Iniciais

| <b>Código</b> | <b>Categoria Inicial</b>                         |
|---------------|--------------------------------------------------|
| 1             | Necessidade de formações sobre Feira de Ciências |

|   |                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Curso como espaço teórico-prático para a formação continuada e inicial de professores a partir da interação entre os sujeitos da escola e universidade |
| 3 | A formação <i>online</i> promovendo espaços assíncronos integrados e flexibilizados para o diálogo e interação                                         |
| 4 | Espaço para o repensar as Feiras de Ciências e o protagonismo do aluno através do conhecimento de novos materiais, temáticas e tecnologias             |

**Fonte:** as autoras.

No processo de categorização o fenômeno vai ganhando forma, auto-organizando-se, em um processo recursivo, “[...] de um modo sintético e ordenado” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 77). Assim, nesse movimento de auto-organização, as categorias iniciais apresentam novas compreensões e sínteses, de modo a chegarmos em duas categorias finais. No Quadro 2 apresentamos às categorias finais.

**Quadro 2:** Categorias Finais

| <b>Código da Categoria Inicial</b> | <b>Categorias Finais</b>                                                                                                                     |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                  | Formações <i>online</i> em Feiras de Ciências: espaços assíncronos, integrados e flexibilizados para o diálogo e interação entre professores |
| 3                                  |                                                                                                                                              |
| 2                                  | Projeto Feira de Ciências: espaço para interação entre os sujeitos da escola e universidade a partir de aspectos teórico-práticos            |
| 4                                  |                                                                                                                                              |

**Fonte:** as autoras.

Às duas categorias finais “Formações *online* em Feiras de Ciências: espaços assíncronos, integrados e flexibilizados para o diálogo e interação entre professores” e “Projeto Feira de Ciências: espaço para interação entre os sujeitos da escola e universidade a partir de aspectos teórico-práticos” mostram o processo de auto-organização da análise. Essas se tornam um ponto de partida para a escrita dos metatextos que irão dialogar e articular às produções dos participantes do curso, os

teóricos que embasam às temáticas abordadas e nossas concepções enquanto pesquisadoras, a fim de alcançarmos os objetivos de análise.

Os metatextos se constituem por meio da “[...] descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 32). Desse modo, a Análise Textual Discursiva culmina com a produção de metatextos, processo auto-organizado em que emergem as compreensões de um movimento de desconstrução e reconstrução por meio da comunicação das emergências.

### **3. Discussão dos resultados**

#### **3.1 Formações *online* em Feiras de Ciências: espaços assíncronos, integrados e flexibilizados para o diálogo e interação entre professores**

A partir das categorias iniciais “Necessidade de formações sobre Feira de Ciências” e “A formação *online* promovendo espaços assíncronos integrados e flexibilizados para o diálogo e interação” chegamos à categoria final “Formações *online* em Feiras de Ciências: espaços assíncronos, integrados e flexibilizados para o diálogo e interação entre professores”. Nessa categoria discutiremos como uma formação *online* sobre Feira de Ciências pode propiciar aos professores, espaços de diálogo e interação, a fim de suprir suas necessidades emergentes.

As Feiras de Ciências, enquanto espaços não-formais podem ser definidas como eventos sociais, científicos e culturais que versam pela investigação científica dos estudantes, bem como pelo planejamento e execução de projetos que reúnem a criatividade, as metodologias de pesquisa e os conhecimentos de quaisquer áreas do saber (MANCUSO; LEITE FILHO, 2006). Atualmente, para além da formação de cientistas, prima-se pelo desenvolvimento de habilidades nos alunos, dentre as quais inclui-se a produção científica, que amplia as possibilidades de gerar novos conhecimentos; e as diversas formas de divulgar a ciência para a comunidade escolar, que requer dos estudantes uma comunicação sobre suas produções.

Para alcançar tais produções científicas, o professor se responsabiliza pela orientação das atividades realizadas pelos estudantes, tornando-se uma figura fundamental no incentivo à busca de conhecimento por estes, o que reforça a colocação de P21 que expressa esse momento como aquele que “[...] oportuniza a troca de conhecimento entre professores e alunos”. Além do que, realizar uma Feira implica em mobilizar-se no que concerne à divulgação e organização de tal evento. Nesse quesito, a aposta em formações, como a proporcionada pelo projeto da “Feira de Ciências:



Integrando Saberes no Cordão Litorâneo” tende a contribuir para a problematização e reflexão de temáticas que permeiam este contexto, e por consequência, ajuda a fortalecer os vínculos entre universidade, escola e comunidade.

De acordo com P16, os espaços formativos “[...] ressignificam os papéis do professor”, assim, pensar mais especificamente a formação contínua ou continuada com o apoio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) vai ao encontro das possibilidades que o momento atual tem nos propiciado, o que aumentam as chances de práticas de ensino inovadoras que podem se pautar na modalidade *online*.

Os recursos empregados nessas formações necessitam estar alinhados a um trabalho pedagógico que preze pela coletividade, integração e interdisciplinaridade. Além disso, proporcionando competências para que o professor possa desenvolvê-lo em suas ações diárias na escola, com mudanças expressivas nas metodologias de ensino adotadas, reafirmando o que o participante P18 expressa: “[...] essas formações oportunizam a troca de conhecimentos e o repensar das práticas”.

Nesse aspecto, a formação continuada deve servir como um aporte as lacunas deixadas pela formação inicial, de modo que, através de reflexões teórico-práticas garantam meios de atualização permanente sobre as temáticas que cerceiam a educação, parte essencial e integrante da profissionalização. Com a crescente disponibilidade das tecnologias digitais, é compreensível que mudanças sejam instauradas tanto nas ações pedagógicas do professor, quanto na própria formação. Movimento que pode ser percebido no contexto das formações continuadas disponibilizadas na modalidade *online* (GENTILINI; SCARLATTO, 2015).

Dessa maneira, uma formação *online* requer estratégias didáticas aliadas ao uso de interfaces/ferramentas que viabilizem a interação entre os participantes, a colaboração mútua, a troca de saberes e a participação ativa nos processos formativos. Para otimizar os roteiros de estudo, as estratégias didáticas devem ser disponibilizadas com orientações autoinstrucionais, dependendo dos participantes a compreensão e a exploração do espaço virtual.

As interfaces/ferramentas da *Web 2.0* aliadas a estratégias didáticas constituem potencial para propiciar o diálogo, o esclarecimento e refutamento de ideias entre os sujeitos que participam da modalidade *online*. O fórum, enquanto interface/ferramenta, por exemplo, esteve presente em grande parte dos tópicos de estudo das temáticas que compuseram o curso de formação de professores para o projeto da Feira de Ciências. Organizados em grupos gerais, com formato de uma mesma pergunta para todos, possibilitaram a interação entre os sujeitos, com possibilidade de acesso assíncrono e informações mantidas à disposição para consultas posteriores, ampliando os graus de

reflexão, já que os sujeitos dispõem de mais tempo para articular suas ideias e socializá-las no coletivo (MERCADO et al., 2012).

Consideramos assim, o fórum como uma ferramenta que tem grande potencial para incentivar a interatividade no contexto de uma formação *online*, conforme destaca P19: “[...] um dos aspectos que eu considero mais importante é partilha de experiências entre os colegas nos fóruns, nos vídeos e atividades”. Nesse âmbito, os seus recursos devem ser direcionados de forma eficiente, pois do contrário, pode se tornar apenas um repositório de informações solitárias e rasas, fazendo-se importante a figura do mediador, como aquele que incentiva a interação e a colaboração ativa entre os sujeitos, reafirmado por P14 que ressalta ser fundamental o “[...] suporte da equipe”.

O trabalho daqueles que moderam e mediam as atividades, volta-se para uma intervenção processual, com a proposição de perguntas, realimentando as discussões com novos questionamentos e/ou complementando a colocação inicial do participante. Momento este, fundamental para que as ideias sejam ampliadas, sem perder o foco, gerando novas interações.

Com base nas discussões enunciadas, compreendemos a importância de uma metodologia na formação *online* que abarque a participação ativa, a iniciativa e a colaboração entre os sujeitos. O que comunga com a predisposição dos participantes em realizar trocas de saberes que culminem na construção de conhecimentos. Nesse aspecto, significamos que a mediação pedagógica implica em ações que estimulem a interação, com a imersão em estudos teórico-práticos, bem como a reflexão sobre o conjunto de ideias levantadas. Além do que, a interatividade, que no contexto atual da cibercultura tem possibilitado uma relação mais afetiva, próxima e colaborativa, de cocriação do conhecimento (SILVA, 2010).

Dessa maneira, a interatividade se dará de modo eficaz quando houver sabedoria em utilizar as potencialidades proporcionadas pelas ferramentas disponibilizadas pela *Web 2.0*, indo além do simples uso de uma tecnologia, o que também requer mudança de atitude frente a formação *online*. Em síntese, os espaços de formação *online* voltados para o desenvolvimento de Feiras de Ciências necessitam agregar componentes que possibilitem aos professores uma posição mais ativa e dialógica junto a outros professores que já vivenciaram ou não estes eventos, desencadeando habilidades de mediação em consonância com os processos de organização e execução de Feiras, bem como, orientação e incentivo a pesquisa pelos estudantes.

### **3.2 Projeto Feira de Ciências: espaço para interação entre os sujeitos da escola e universidade a partir de aspectos teórico-práticos**

A partir das escritas dos participantes do curso, pode-se identificar algumas temáticas emergentes acerca da formação de professores *online* em Feira de Ciências. Os participantes configuram a formação como um espaço de repensar aspectos teórico-práticos e reforçam a importância das formações de professores. Percebe-se, principalmente, o movimento de rever as metodologias de sala de aula, tanto pelos professores já presentes na escola, quanto aqueles em formação inicial, com maior expressão da busca por formações a que apresentem novas visões acerca dos aspectos práticos. Para tal, os espaços de diálogo e as trocas de experiência são considerados como pontos fundamentais para esse repensar metodológico e prático, sempre ressaltando a importância da contextualização e a criatividade.

Fora pontuada a importância destes espaços formativos que envolvam os professores da escola e os estudantes em formação inicial em contato contínuo. Nesse movimento dialógico, os estudantes em formação inicial enriquecem suas concepções acerca da escola e a realidade escolar a partir das experiências compartilhadas pelos professores experientes e, em contrapartida, os professores das escolas aprendem acerca de novas temáticas e metodologias.

As pesquisas e as reflexões, em escala crescente, têm se dedicado ao (novo) papel do professor nesses processos e, frequentemente, afirma-se que as formas atuais de qualificação dos docentes não têm sido adequadas ou suficientes para que eles possam enfrentar a complexidade dos problemas educacionais da contemporaneidade e que isto tem muito a ver com o descompasso entre a sua formação inicial e a realidade da educação e da escola. (GENTILINI; SCARLATTO, 2018 p. 26)

O participante P17 afirma que esses espaços “[...] nos ajudam a pensar o ainda não pensado, a ter ideias, compartilhar experiências, leituras e materiais”. Outro participante ressalta que: “processos formativos como este nos tiram da zona de conforto, nos abrem possibilidades oportunizando ideias e temas a serem trabalhados” (P14).

Materiais e as temáticas de qualidade e contextuais foi outra categoria que emergiu inicialmente a partir dos participantes. O uso de vídeos e apresentações em *Power Point*® são apontados como possibilidades para serem usados em sala de aula e nas Feiras de Ciências, pois, “[...] apresentam uma linguagem de fácil entendimento para abordar temáticas” como aponta P8. Há um consenso, no entanto, de que o uso desses materiais deve estar adequado ao contexto da escola. Estando esse ambiente escolar muito imerso em tecnologia, percebe-se que as salas de aulas e as Feiras de Ciências devem ser repensadas para que as tecnologias sejam abarcadas nos

planejamentos e nas metodologias aplicadas. Como aponta P8: “A tecnologia pode auxiliar na contabilização das notas dadas pelos avaliadores, elaboração de folders expositivos de convite para a feira, divulgação da mostra em redes sociais, registro de fotos, vídeos, entre outros”. Ainda, acerca das Feiras, é apontada como um recurso nos casos em que o desenvolvimento de um protótipo é inviabilizado.

No que se refere aos aspectos teórico-práticos, retomam que a tecnologia é apontada como importante aliada dos professores - ao serem incorporadas a suas práticas pedagógicas - e dos estudantes, principalmente durante o processo investigativo. Fora sugerido o uso de aplicativos, recursos variados para socialização de produções em feiras, desenvolvimento de jogos, projetos 3D, mapas conceituais, simuladores entre outros. P1 afirma que “[...] o uso da tecnologia só é limitado pela imaginação do aluno”, oferecendo uma infinidade de ideias e possibilidades.

Por outro lado, fora apontado que o uso da tecnologia precisa de um propósito, precisa compor o planejamento do professor e das atividades propostas, necessitando criar meios para que os recursos digitais sejam inseridos com uma visão contextualizada e crítica. Outra limitação apontada é o acesso à *internet* e a própria inexperiência do professor com algumas ferramentas.

Além das tecnologias aplicadas às Feiras e aos aspectos práticos da sala de aula, outra temática muito presente é a respeito das mulheres na ciência. A maioria dos participantes aponta essa temática como “[...] importante para a percepção do valor da mulher e respeito pelos homens” (P5), P14 aponta que já implementou o tema como assunto de pesquisa nas suas aulas de Ciências em uma metodologia de escrita de cartas, percebendo a temática como forma de incentivar as meninas a participarem das Feiras/Mostras nas escolas. Ainda argumentam que a abordagem dessa temática tem um cunho social de representação de uma minoria no campo da ciência, levando-os a repensar o papel social do ensino de ciências.

A ideia da formação como forma de (re)pensar também fora uma categoria inicial emergente, tanto aspectos relativos a Feiras de Ciências quanto ao papel do estudante. P8 enfatiza que: “Há alguns anos realizo a Feira de Ciências na minha escola e já estava necessitando (re)pensar a forma como venho pensando a mesma”. Como princípios recorrentes nesse processo de repensar, destacou-se a inclusão das tecnologias nas Feiras de Ciências e o desenvolvimento de projetos investigativos.

Assumir o educar pela pesquisa implica em assumir a investigação como expediente cotidiano na atividade docente. O pesquisar passa a ser princípio metodológico diário de aula. O trabalho de aula gira permanentemente em torno do questionamento reconstrutivo de conhecimentos já existentes, que vai além do conhecimento de senso comum, mas o engloba e enriquece com outros tipos de conhecimento

dos alunos e da construção de novos argumentos que serão validados em comunidades de discussão crítica (MORAES; GALIAZZI, 2002, p. 238)

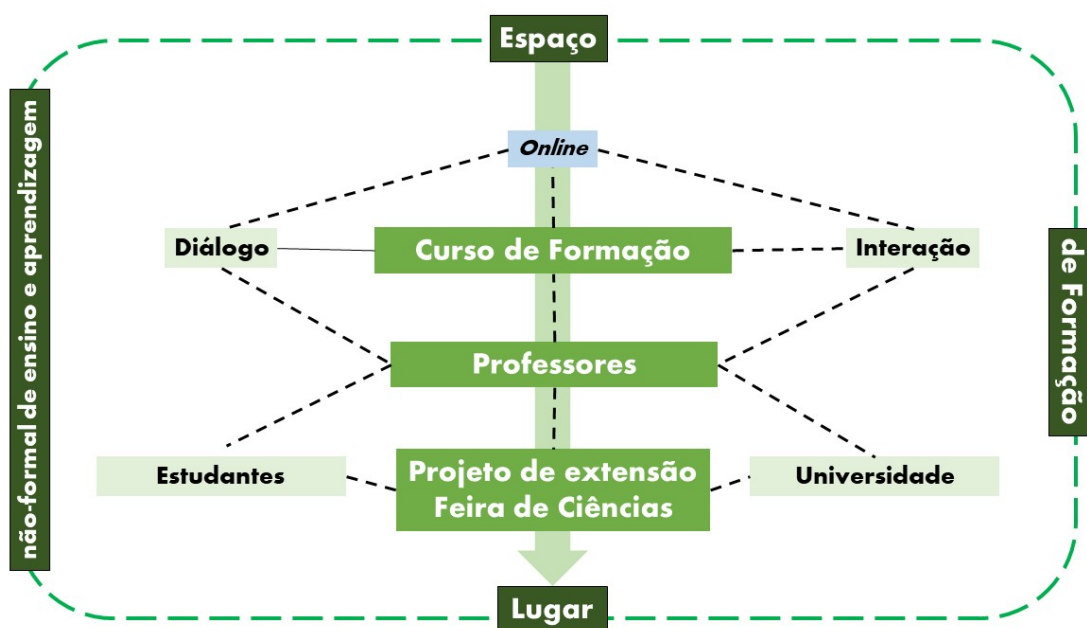
Com isso ao repensar o papel do aluno, leva a valorização de duas características: autonomia e autoria. Nesse sentido, valoram a busca, produção e investigação de temáticas sugeridas pelos estudantes, argumentando que é uma forma de estimular o interesse enquanto a autoria é valorizada pelo uso das tecnologias, uma vez que oferecem inúmeras formas de expressão através das diversas ferramentas que oferta.

#### **4. Considerações finais**

As Feiras de Ciências, enquanto espaços não-formais, propiciam por intermédio da pesquisa científica que sejam desenvolvidas habilidades como argumentação, criticidade, criatividade e autonomia pelos estudantes. Entretanto, tornar este evento possível requer um trabalho coletivo alinhado entre os professores. Nesse aspecto, a oferta de cursos de formação de professores direcionada especificamente para a organização e planejamento de Feiras de Ciências tende a auxiliar na composição de suas ações, ampliando as redes de trocas de saberes, afinal, pode-se haver o contato com professores que já participaram desse mesmo processo, além de reflexões teórico-práticas.

Nesse viés, buscamos no decorrer da produção, nos voltarmos sobre o curso de formação de professores do projeto “III Feira de Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo”, mais especificamente, sobre o último tópico de estudo disponível no AVA- FURG. A partir da proposição de trilhas de aprendizagem, os professores participantes puderam socializar suas emergências relacionadas a temáticas sobre a formação na modalidade *online*.

Com a análise das informações emergentes, significamos que no contexto de planejamento e execução de Feiras de Ciências, as formações *online*, enquanto espaços que propiciam a interação e a interatividade tendem a potencializar o desenvolvimento de habilidades que auxiliam o professor na orientação e incentivo à pesquisa científica pelos alunos. Sintetizamos às emergências desse processo de análise e discussão na Figura 1, sendo que com os achados da pesquisa realizada entendemos que esses podem e vão além do que os resultados nos mostram inicialmente.



**Figura 1:** Emergências da análise  
**Fonte:** as autoras.

Na Figura 1 expressamos nossas compreensões da análise realizada e da discussão dos metatextos sobre o que se mostrou na formação de professores em Feira de Ciências em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Percebemos que o projeto da Feira de Ciências possibilita a interação entre os sujeitos da universidade e escola (professores e estudantes), sendo que especificamente no curso de formação na modalidade *online* a interação e o diálogo foram pontos essenciais. No entanto, compreendemos que as etapas que fazem do projeto possibilitam que a Feira de Ciências vá além de um espaço, mas se torne um lugar não-formal de ensino e aprendizagem e de formação.

O espaço se constitui em lugar quando damos sentidos ao mesmo, legitimando por nossas ações, expectativas, esperanças e possibilidades (CUNHA, 2008). Nessa perspectiva, a formação *online* de professores em curso sobre Feira de Ciências possibilita que por meio da interação e diálogo entre os sujeitos envolvidos, se torne um lugar de experiências e de significados. Além do que, a oportunidade de reflexão sobre aspectos teórico-práticos contribui para o repensar das metodologias de sala de aula, que atreladas as tecnologias, podem aperfeiçoar as práticas pedagógicas, auxiliando na composição das Feiras de Ciências. Nesse âmbito, o papel do aluno também é repensado, já que passa a ter mais autonomia e autoria no que concerne a realização de suas investigações científicas.

## Referências:

- ALONSO, K. M.; SILVA, D. G. A educação a distância e a formação on-line: o cenário das pesquisas, metodologias e tendências. **Educação & Sociedade**, v. 39, n. 143, p. 499-514, 2008.
- BICUDO, M. A. V. **A pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- BICUDO, M. A. V.; BAUMANN, A. P. P.; MOCROSKY, L. F. Análise fenomenológica do projeto pedagógico. In: **IV Congresso de fenomenologia da região centro-oeste. Anais do Congresso de fenomenologia da região centro-oeste**. p. 157-166. 2011.
- BICUDO, M. A. G.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Revista Conjectura: filosofia e educação**, v. 18, n. 3, p.24-40, set./dez., 2013.
- CUNHA, M. I. da. Os conceitos de espaço, lugar e território nos processos analíticos da formação dos docentes universitários. **Educação Unisinos**, v. 12, n. 3, p. 182-186, set/dez, 2008.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.
- GENTILINI, J. A.; SCARLATTO, E. C. Inovações no ensino na formação continuada de professores: retrocessos, avanços e novas tendências. In: MATTOS, M. J.; PARENTE, C. D.; VALLE, L. E. (Org.). **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 15-42.
- MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: BRASIL. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica - Fenaceb**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ: 2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. UNIJUÍ: Ijuí, 2011.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. rev. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.
- MERCADO, L. P. L.; et al. Internet e suas interfaces na formação para docência *online*. In: SILVA, M. (Org.). **Formação de professores para docência online**. São Paulo: Editora Loyola, 2012. p. 111-137.
- OTA, M. Tendências atuais de estratégias pedagógicas: personalização, gamificação e trilhas de aprendizagem. **Material do curso Formação de Formadores para a mediação on-line**. Brasil: Capes, NEaD - Unesp; Portugal: UAB, 2018.
- RAMOS, D.; et al. Trilhas de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Ensino-aprendizagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In: **XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)**, 26, p.338-347. Maceió, 2015.
- SILVA, M. Educar na cibercultura: desafios à formação de professores para docência em cursos *online*. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, São Paulo, n. 3, p. 36-51, jan./jun. 2010.

SOUZA, T. L. de. **Concepções dos professores da Educação Básica sobre as Feiras de Ciência**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. 2016.



# JOGO DIGITAL *PLANTS X ZOMBIES*: POTENCIALIDADES PARA O ENSINO DE BOTÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO

Autores:

Douglas Carvalho de Amorim

Luís Paulo Leopoldo Mercado

## 1. Introdução

Jogos digitais estão presentes no universo cultural de crianças e jovens, mas ainda são pouco compreendidos por adultos, que muitas vezes não sabem o que seus filhos estão fazendo por horas em frente a uma tela e com *joystick* na mão (PRENSKY, 2010). Esta incompreensão tem se estendido ao campo da Educação e também influenciado na decisão de professores em utilizar ou não estes artefatos culturais em suas aulas (PRENSKY, 2010).

Quando entendemos que os jogos digitais podem estar presentes no campo da Educação, podemos nos despir de preconceitos relacionados à infantilização que é criada em torno dos mesmos, principalmente quando consideramos que estudos acadêmicos vêm sendo desenvolvidos em universidades por grupos de pesquisa (ALVES, 2012a) ou em atividades com estudantes de graduação (PRENSKY, 2012).

Os primeiros passos na superação de preconceitos é interagir com o público mais imerso no universo digital dos jogos: crianças e adolescentes (PRENSKY, 2010). A partir da compreensão do que se constrói em termos de conhecimento e a partir da interação com estes artefatos culturais, pode-se pensar em atividades que possam ser desenvolvidas em sala de aula por professores.

Jogos digitais na educação e jogos digitais educacionais são termos diferentes, mas que podem contribuir na entrada de jogos nas escolas. Enquanto o primeiro se refere aqueles jogos comerciais ou não, mas que são atrativos para o ensino, o segundo são aqueles carregados de conteúdos acadêmicos que, se empregues sem o devido cuidado em sala de aula, podem tornar a aula enfadonha e pesada (TORI, 2017).

O professor pode assumir o papel de mediador do processo de ensino com jogos digitais (PRENSKY, 2012), considerando o ensino ativo e que busca a socialização e construção do conhecimento de seus estudantes em torno de um conteúdo escolhido (TARDIF, 2014). Neste sentido, consideramos que os jogos digitais podem nos ensinar

conteúdos (MACGONIGAL, 2012), mas devemos considerar o papel mediador do professor que pode fazer a abordagem com os mesmos sob diferentes perspectivas (ALVES 2012b; TONÉIS, 2017; TORI, 2017).

Os jogos digitais comerciais, sendo “bons jogos” (GEE, 2010), oferecem possibilidades de envolvimento dos seus jogadores promovendo a aprendizagem dos mesmos (PRENSKY, 2012). Neste contexto, surge a inquietação norteadora deste capítulo: Quais as potencialidades pedagógicas do jogo digital *Plants X Zombies* no ensino de Botânica para o Ensino Médio? A partir da mesma, traçamos os seguintes objetivos: experimentar o jogo digital *Plants X Zombies* por uma semana, passando de níveis de dificuldades oferecidos pelo jogo; caracterizar o jogo quanto aos aspectos de mecânica e jogabilidade oferecida; analisar as potencialidades pedagógicas do jogo *Plants X Zombies* para o ensino de Botânica em nível médio.

O jogo *Plants X Zombies* apresenta potencialidades de ensino e aprendizagem voltadas para o ensino de Botânica, mas que a figura mediadora do professor é indispensável para que o processo de ensino possa ocorrer. A partir destes pressupostos iniciais, partimos para a análise dos jogos digitais na Educação e seus principais desafios, assim com a diferenciação entre jogos digitais comerciais e educacionais. Também discutiremos sobre o papel dos jogos no processo de ensino e os principais achados deste estudo na última secção.

## **2. Jogos digitais na Educação**

Os jogos vêm ganhando ao longo do tempo novas roupagens gráficas assumidas em diferentes consoles de empresas como *Sony®*, *Nintendo®* ou *Microsoft®* (GULARTE, 2010). Estes são os chamados “bons videojogos” na perspectiva de Gee (2010) e promovem, portanto, aprendizagens em seus jogadores.

Na perspectiva de Gee (2010), os bons videojogos podem ser definidos como aqueles que garantem alto envolvimento de seus jogadores com os mesmos, de modo que sejam co-autores destes artefatos culturais: enquanto se joga, altera-se o destino do personagem ou da narrativa com base nas decisões tomadas pelos jogadores. Contudo, estes jogos são pouco entendidos pelos pais de crianças e jovens adolescentes (PRENSKY, 2010). De acordo com Gee (2010, p. 38) “É necessário educar os pais no que diz respeito ao bem que os jogos podem representar para os seus filhos, quando seus conteúdos são apropriados para sua idade e quando o jogo constitui parte das interações reais entre os adultos e crianças”.

A geração adulta não jogadora representa a primeira barreira que impede o advento de jogos nos contextos educacionais e os pais são os primeiros sujeitos a não

compreenderem o universo cultural de jogos digitais que seus filhos estão imersos (PRENSKY, 2010). De acordo com Prensky (2010), faz-se necessário que os pais possam aos poucos tentar compreender o universo dos jogos digitais que os filhos interagem, suas possíveis aprendizagens, os títulos e gêneros que mais gostam. Isto, segundo o autor, pode ser realizado inicialmente por meio de diálogos simples com os jovens, sem que isto pareça um interrogatório. Ainda segundo Prensky (2010, p. 20):

os games hoje estão causando muita frustração e preconceito entre a maioria das pessoas. Os pais se preocupam com a grande quantidade de tempo que seus filhos gastam jogando esses games e temem que todo o tempo passado em frente à tela venha destruir a sua saúde e realização acadêmica e social. Os professores se preocupam com a competição cada vez maior pela atenção dos estudantes com games interessantes e outras mídias e com o desinteresse pelos trabalhos escolares. E as próprias crianças, é claro, estão frustradas com a enorme distância entre suas experiências divertidas com os games e as lições a ritmo lento nas escolas.

Neste contexto apresentado por Prensky (2010) em torno dos pais, professores e a forma da apresentação dos conteúdos escolares como sendo “lentos”, é necessária uma reflexão sobre como estes artefatos culturais podem contribuir na Educação Básica ou Superior. Se existe preocupação dos professores em torno dos jogos digitais chamarem mais a atenção dos estudantes do que suas aulas, existem mudanças a serem promovidas e estas são em seus métodos de ensino. Segundo Tori (2017, p. 143) “a linguagem e a cultura da nova geração de aprendizes são muito diferentes daquelas nas quais se basearam métodos e técnicas educacionais tradicionais, ainda hoje empregados”.

A superação da ideia de que jogos digitais são voltados somente para crianças e adolescentes também precisa ser superada para que o cenário destes artefatos culturais se torne mais expressivo na Educação em geral. De acordo com Prensky (2012), os jogos digitais também têm ganhado espaço nas universidades e são objeto de aprendizagem de adultos por meio do envolvimento dos mesmos com estes artefatos culturais. O aspecto de que adultos podem conciliar trabalho com diversão é defendida pelo autor.

Assumindo outra perspectiva no que se refere a jogos digitais e vida adulta, MacGonigal (2012) afirma que à medida que jovens e adultos se dedicam mais a realidade virtual trazida pelos jogos, percebem que seus talentos e inteligência são subutilizados em seus empregos. A autora defende que a realidade está entrando em crise, uma vez que não consegue satisfazer as necessidades humanas básicas. Isto permite inferirmos que os aspectos que envolvem os jogadores nestes artefatos

culturais por horas semanais poderiam ser aproveitados no mundo real e a Educação representa um campo em que estes elementos dos jogos poderiam ser aproveitados em processos de ensino e aprendizagem.

As escolas e universidades são espaços em que se tem discutido sobre os jogos digitais e sua importância na formação dos jovens. De acordo com Alves (2012a, p. 165):

os jogos eletrônicos começaram a ocupar as universidades do Brasil a partir do início do século XXI, como objetos de investigação nas pesquisas de mestrado e doutorado e posteriormente nas especializações e graduações, dando corpo à criação de cursos de graduação na área de desenvolvimento e design de games, principalmente no eixo Rio-São Paulo.

A partir do advento das discussões em torno dos jogos digitais nas Universidades, ocorreu a ampliação da compreensão em torno dos mesmos em termos de ensino e aprendizagem. De acordo com Alves (2012a), o contato estabelecido pelos jovens com os jogos digitais possibilita sucesso no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que estes sujeitos se mantenham “vivos” na vida pessoal e no campo do trabalho.

Na perspectiva de ensino e aprendizagem proposta por Prensky (2012), só há possibilidade de aprendizagem com jogos digitais quando os jogadores: interagem com os jogos digitais; há alto envolvimento interativo. Neste sentido, os jogos comerciais podem ser mais recomendados para a proposta do que aqueles que são criados para fins educativos como discutiremos mais adiante.

Na educação, os jogos digitais também podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos estudantes. De acordo com Alves (2012b, p. 16): “o raciocínio lógico, a criatividade, a atenção, a capacidade de solucionar problemas, a visão estratégica e, principalmente, o desejo de vencer são elementos que podem ser desenvolvidos na interação com games”. Nesta perspectiva, os anseios/medos trazidos por pais e professores não jogadores (PRENSKY, 2010), podem ser redirecionados para o esclarecimento sobre a importância dos jogos digitais sobre processos de ensino e aprendizagem (ALVES, 2012a) e aspectos de desenvolvimento cognitivo a partir da interação dos sujeitos com os mesmos (ALVES, 2012b).

Numa abordagem mais concreta, os jogos digitais podem ser propostos para finalidades educacionais sob diferentes perspectivas. De acordo com Tonéis (2017), pode-se propor os seguintes caminhos:

- lançar uma questão sobre o jogo: refere-se a criar uma discussão em torno dos jogos digitais sem pretensão educativa, como os jogos digitais comerciais;

- jogar um jogo: neste ponto, deve-se ter cuidado para não confundir jogar um jogo com uma atividade gamificada. Os métodos de produção de conhecimento são diferenciados;
- jogar um jogo educativo ou educacional: jogos com proposta de game design e ao mesmo tempo uma proposta pedagógica;
- programar um jogo: visa desenvolver aspectos de ensino e aprendizagem a partir do interesse dos estudantes em programar um jogo.

De modo semelhante, Alves (2012b) apresenta as diferentes formas que os jogos digitais podem estar presentes no universo escolar, a saber: discursos dos estudantes jogadores em torno dos conteúdos encontrados nas narrativas destes artefatos culturais e polemizados juntamente com o professor; criação de espaços de interação destes sujeitos com os jogos, desenvolvendo habilidades cognitivas. Tori (2017) acrescenta propor que os estudantes criem seus próprios jogos digitais ou trazer jogos digitais comerciais prontos para sala de aula. Mesmo que estes jogos apresentem erros conceituais, os mesmos podem servir para discussões em torno destes equívocos com os estudantes.

Os diferentes caminhos propostos por Tonéis (2017) e Alves (2012b) estão sob responsabilidade do professor em conduzir a melhor trilha de ensino. Um dos papéis assumidos por este professor é de mediador/tutor da aprendizagem dos estudantes ou mesmo designer (PRENSKY, 2012). Entendemos que um professor pode mediar o processo de ensino e aprendizagem a partir da proposta de um jogo comercial ou educativo, assim como pode criar seus próprios jogos e implementá-los em sala de aula. Na perspectiva de Costa (2017, p. 92) “esse profissional não deve se ver como o dono do conhecimento, visto que está em constante construção, mas como um agente que, sim, faz parte desse movimento”.

Na Biologia, o maior desafio é garantir que professores do ensino médio possam oferecer materiais que façam parte da realidade e linguagem de seus estudantes. De acordo com Gee (2010) a linguagem trazida em livros, por exemplo, é demasiadamente complexa. Oferecer somente um livro sem mediação é o mesmo que possibilitar um manual de instruções de um jogo sem o jogo. Contrapondo a esta perspectiva, o autor ainda discute: “todavia, os bons videojogos são espaços de resolução de problemas, o que dá origem a uma aprendizagem profunda, melhor que a proporcionada, hoje em dia, em nossas escolas” (GEE, 2010, p. 26).

O desafio quanto a este último aspecto é criar jogos educativos que sejam atrativos como os jogos comerciais ou mesmo utilizar jogos comerciais alinhados com a disciplina e conteúdo curricular. Na secção seguinte, discutimos sobre as diferenças

entre jogos educativos e comerciais, assim como trazemos exemplos de ambas categoriais.

### **3. Jogos digitais comerciais e jogos digitais educativos**

Os jogos digitais comerciais se enquadram nos “bons videogames” discutidos por Gee (2010). Estes jogos não tratam diretamente sobre conteúdos curriculares, mas se propõem a envolver os jogadores, garantindo aprendizagens e não apenas um treinamento baseado em computador (TBC) (PRENSKY, 2012). De acordo com Boller e Kapp (2018), estes jogos digitais estão inclusos em três categorias: jogos de celular, jogos de computador (PC) e jogos de console, todos sendo jogos de entretenimento. O autor discute que ao experimentarmos estes jogos devemos estar atentos para o fator “envolvimento” e o que garante o mesmo e também para não podemos confundir envolvimento/engajamento com divertimento. Além disso, existem jogos comerciais que são engajadores, mas não divertidos.

Podemos, ainda, apresentar duas vertentes quanto aos jogos digitais comerciais. A primeira é que são jogos que promovem “boas aprendizagens” e são aqueles voltados para PC ou consoles da indústria (*Playstation, Xbox* etc) (GEE, 2010). A segunda, é que nem todo jogo comercial pode ser considerado um jogo. De acordo com Prensky (2010), existem os “minigames” e os “jogos complexos”. O autor afirma que os adultos apresentam uma concepção de trivialidade sobre os jogos digitais porque pensam que os atuais são equivalentes aqueles que os mesmos interagiam em sua infância ou adolescência. Em geral, eles podem corresponder a minigames pouco desafiadores e voltados para resolver problemas. Os minigames, portanto, são voltados para passatempo, como os jogos encontrados em celulares (AMORIM; MERCADO, 2017). Os jogos complexos, por outro lado, são desafiadores, envolventes e voltados para solução de problemas.

A terceira vertente são os jogos voltados para a aprendizagem. Eles não se resumem ou são projetados exclusivamente para o entretenimento. De acordo com Boller e Kapp (2018), enquanto um jogo de entretenimento se destina à pura diversão do jogador, um jogo de aprendizagem ajuda os jogadores a desenvolver novas habilidades e conhecimentos ou reforçar os já existentes. Também são conhecidos como “jogos sérios” ou “jogos instrucionais”. Tori (2017) os chama de “games educacionais”, aqueles que apresentam finalidades pedagógicas. O autor esclarece que não podemos confundir “games educacionais” com “games na educação”. Neste último caso, são aqueles jogos digitais que são aplicados em processos de ensino, seja ele pedagógico ou comercial.

Também é necessário não confundirmos simulações e gamificação com jogos digitais. Segundo Boller e Kapp (2018), gamificação trata do uso de elementos de jogos em uma situação de aprendizagem; simulações, por outro lado, são uma tentativa de reproduzir a realidade como nos simuladores de vôo da NASA.

O maior desafio de um jogo educacional (TORI, 2017) ou voltado para aprendizagem (BOLLER; KAPP, 2018) é garantir que os mesmos sejam motivacionais como os jogos digitais comerciais, principalmente quanto à motivação intrínseca para jogar. De acordo com Tori (2017) as demandas pedagógicas de um jogo digital criado por professores ou pedagogos pode prejudicar a atratividade ou jogabilidade. A alternativa trazida pelo autor é utilizar jogos na educação, o que significa trazer jogos prontos para sala de aula. Nas palavras de Tori (2017, p. 148):

se você tiver a sorte de encontrar jogos de mercado, ou disponíveis gratuitamente, que permitam desenvolver em seus alunos exatamente as habilidades e/ou conhecimentos desejados, esses poderão ser um excelente material complementar ou até mesmo a base de suas aulas.

O clássico *Plants X Zombies* é um jogo comercial que pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Biologia em que “o jogador deverá plantar flores e árvores estrategicamente para impedir as hordas de zumbis de avançar e não deixar que eles alcancem os cortadores de grama” (TONÉIS, 2017, p. 43). Este jogo é mencionado por Boller e Kapp (2018) como sendo um jogo comercial de entretenimento e inspirador de jogos para aprendizagem. É um jogo popular entre os designers de jogos e é sempre apontado como um bom exemplo de design. É possível baixá-lo no *Google Play* ou na *App Store*.

#### **4. O ensino com jogos digitais**

Nossa concepção sobre ensino compreende os estudantes como sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, assumimos a perspectiva de Tardif (2014, p. 118) quanto à compreensão sobre ensino que:

é uma atividade humana, um trabalho interativo, ou seja, um trabalho baseado em interações entre pessoas. Concretamente, ensinar é desencadear um programa de interações com um grupo de alunos, a fim de atingir determinados objetivos educativos relativos à aprendizagem de conhecimentos e socialização.

Essa concepção sobre ensino trazida pelo autor permite entendermos a ação de ensinar numa perspectiva de coletividade e socialização dos sujeitos envolvidos. Os jogos digitais podem ser instrumentos essenciais à arte de ensinar, uma vez que,

segundo MacGonigal (2012, p. 14): “nos ensinam, nos inspiram e nos envolvem de uma maneira pela qual a sociedade não consegue fazer”. A autora ainda ressalta que os jogos digitais também promovem a cooperação e a colaboração. Estes dois aspectos concordam com a socialização defendida por Tardif (2014) e que é promovida no processo de ensino.

O ensino está ligado à figura do professor. Entendemos que o professor numa perspectiva mediadora (PRENSKY, 2012) é fundamental para direcionar os conhecimentos advindos do processo de socialização. Ensinar é uma atividade intencional e planejada (LIBÂNEO, 2013). Ainda que um jogo possa ensinar conteúdos (MACGONIGAL, 2012), a figura do professor é fundamental para direcionar e focar no que se pretende ensinar.

As estratégias de ensino envolvendo jogos também podem ir além do uso destes em sala de aula. De acordo com Tori (2017), os *modgames* (jogos digitais modificáveis), podem assumir uma proposta de ensino e aprendizagem em que os jogadores/estudantes podem modificar o jogo. A socialização (TARDIF, 2014) em termos de perspectiva de ensino também está presente nesta proposta, uma vez que estas modificações dos jogos podem ocorrer de forma colaborativa (PRENSKY, 2010). Assim, quando pensamos no processo de ensino como uma elaboração que promova a socialização dos estudantes, estamos promovendo a criatividade e espaços interativos, seja a partir da interação com jogos, modificações ou criações dos mesmos a partir de *engines* voltadas para a Educação.

#### **4.1 Exemplos de jogos digitais no ensino de Biologia**

Na Biologia, iniciativas podem ser promovidas a partir de jogos digitais já consolidados no mercado ou a partir da criação de jogos digitais voltados para o processo de ensino e aprendizagem (os *serious games*). No contexto de jogos digitais comerciais, jogos da série *Resident Evil*® ou *Final Fantasy*® são exemplos que abordam conteúdos numa perspectiva fictícia (ARRUDA, 2014) e, respectivamente, sobre virologia e a situação climática do Planeta Terra. Para os jogadores de *Resident Evil*® é fácil identificar elementos ligados a virologia e a presença de conceitos como vacina e soro. A narrativa é envolvente e apresenta elementos ficcionais como a presença de “mortos vivos” ou como são conhecidos, zumbis. A narrativa ocorre na cidade de Raccon City em que a personagem Jill Valentine possui apenas 24 hs para escapar da mesma, uma vez que a cidade será explodida por causa de uma decisão governamental para erradicar o vírus. *Final Fantasy 7 Remaker*®, por outro lado, aborda sobre como o



Planeta Terra pode ser comparado a uma Planeta Vivo, fazendo alusão a Teoria Gaia, conhecida na Biologia por fazer essa comparação.

No tocante à produção de jogos digitais para Biologia, estes se concentram nas áreas de Ecologia/meio ambiente, mas também em iniciativas para a saúde humana. Como exemplo de *serious game*, o jogo digital “Urububanos” (SOUZA et al., 2011), discute as implicações de jogar lixo nas ruas e a relação direta com o aumento da população de urubus, comprometendo assim a qualidade de vida dos seres humanos. O objetivo do jogo é encaminhar os responsáveis por jogar lixo nas ruas para as escolas, a fim de que sejam reeducados.

O jogo digital “Calangos” foi desenvolvido para o ensino de nicho ecológico (MACHADO et al., 2014). A partir da interação com o mesmo, o professor pode direcionar o processo de ensino e aprendizagem em relação ao nicho ecológico de diferentes espécies de lagartos. O jogador controla um lagarto e é responsável pelo equilíbrio de suas atividades vitais: alimentação, exposição à sombra, exposição ao sol, reprodução, fuga de predadores e outros aspectos. O estudante a partir da interação com este jogo poderá aprender como uma espécie de ser vivo sobrevive na natureza e os desafios que encontra.

O jogo digital RPG criado por Miani et al (2012) aborda a questão do desmatamento e sobre os mecanismos de recuperação de áreas degradadas por ação antrópica no jogo digital “Bioresgate”. Durante as quests (buscas) apresentadas na narrativa do jogo, o jogador pode refletir sobre o desmatamento de florestas e suas consequências.

No campo da saúde, o jogo digital “In Situ” foi desenvolvido para o ensino de Imunologia por graduandos de Ciências Biológicas para o uso no ensino médio (SOUZA et al., 2013). A partir do mesmo, o estudante pode compreender os mecanismos de defesa das células humanas contra agentes patógenos como vírus e bactérias que tentam invadir o corpo humano.

A partir desta breve apresentação sobre jogos em Biologia, analisaremos a potencialidade pedagógica do jogo digital *Plants X Zombies* para ensino de Biologia. A partir destas análises, poderemos direcionar o modo que o jogo pode ser abordado em sala de aula por professores.

## **5. Experimentação e análise do jogo *Plants x Zombies*: perspectivas para o ensino de Botânica**

Buscamos analisar as potencialidades pedagógicas do jogo *Plants X Zombies* em aulas de Botânica para ensino médio. Para isto, seguimos passos metodológicos

que envolveram: experimentar o jogo, buscando elementos que possam contribuir na construção dos conteúdos de Botânica; caracterizar o jogo digital e analisar as potencialidades pedagógicas que o jogo oferece. Analisamos o conteúdo a partir da técnica “análise do conteúdo” (BARDIN, 2011). De acordo com Bardin (2011), a técnica pode ser empregada na análise de conteúdo verbal ou não verbal. Em nosso contexto, delimitamos categorias de análise para o jogo digital, a saber: aprendizagem; habilidades cognitivas; e potencialidades no ensino de Botânica.

Após baixar o jogo, passamos uma semana experimentando o mesmo para realizarmos as análises posteriores. Fizemos registros de momentos de transições de fases quanto aos novos desafios que surgiam, assim como anotações em diário de campo sobre impressões que eram levantadas sobre o mesmo.

### **5.1 Caracterização do jogo**

O jogo digital “*Plants x Zombies*” é um jogo voltado para celulares *smartphones* e *single player*, ou seja, voltado para um único jogador por celular. No início o jogador tem acesso a tutoriais que permitem que os mesmos possam conhecer a jogabilidade básica do jogo. Eles permitem uma familiaridade inicial com os comandos básicos que conduzirão o jogador a passar de níveis mais simples para níveis mais complexos.

A mecânica do jogo compreende em defender uma residência do ataque de zumbis, ou mortos vivos, que querem invadi-la. Para isto, deve-se plantar plantas de diferentes espécies num jardim de modo estratégico. Uma plantação realizada de forma equivocada pode comprometer a segurança da residência do seu vizinho.

O jogo é dividido em fases e níveis de complexidade/dificuldade. Isto garante o envolvimento dos jogadores com o jogo que pode assegurar a aprendizagem a partir da atenção ao que o mesmo propõe (PRENSKY, 2012).

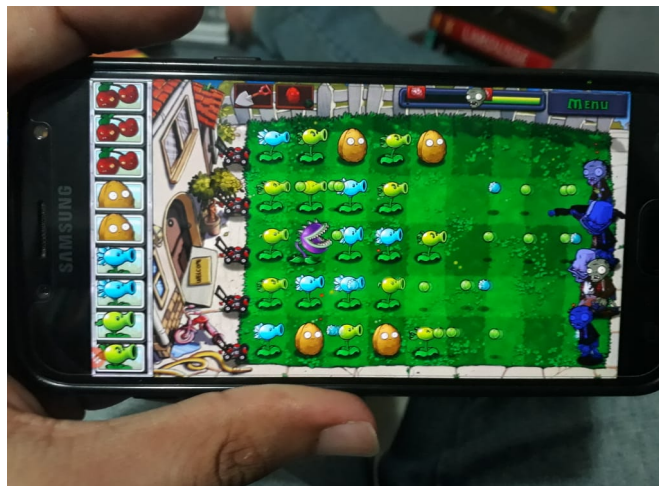
O conceito de jogo ainda que pareça simples é ao mesmo tempo envolvente. À medida que se vai avançando no jogo, novas espécies de plantas são liberadas com características e habilidades diferentes. O jogador precisa pensar em que espécie de planta deve levar para sua próxima jornada. A escolha equivocada da espécie pode comprometer a jornada o que implica no fracasso da fase que se está propondo ter bom êxito. Os aspectos ligados ao raciocínio lógico, criatividade estratégica e solução de problemas (ALVES, 2012b) estão presentes no jogo *Plants X Zombies*. O raciocínio rápido é requerido na medida em que o jogador alcança níveis mais avançados. Isto implica em tomadas de decisões rápidas e previamente planejadas.

Há momentos do jogo em que a criatividade deve ser usada pelo jogador para se livrar de situações arriscadas. Isto implica em raciocinar rápido. Como exemplo, há

situações em que o jogador precisa usar uma pá para remover uma espécie de planta previamente plantada e substituí-la por outra mais adequada e que supra a necessidade presente para combater o tipo de zumbi que está se aproximando da residência. Também compreende em plantar a espécie certa, no momento certo e local certo.

Quando o jogador avança para níveis mais profundos do jogo, um inventário sobre as espécies de plantas encontradas é liberado. Ao abri-lo, uma breve descrição da planta é apresentada e o jogador tem acesso às informações básicas das mesmas. Isto indica que o jogo não é totalmente baseado em estratégias, mas há pequenas narrativas presentes, informando aos jogadores sobre as espécies de plantas e suas características.

Há momentos desafiadores em cada fase do jogo digital. Estes momentos compreendem a ataques de hordas de zumbis, estimulando a tomada de decisões rápidas a partir de um raciocínio lógico dos jogadores: qual espécie de planta escolher, onde plantar e quando plantar são os aspectos principais a serem considerados nestes momentos (Figura 1).



**Figura 1:** Ataque de hordas de zumbis no jogo *Plants X Zombies*  
**Fonte:** Os autores

O maior nível de dificuldade é encontrado quando o jogo se passa a noite (Figura 2). No período noturno, plantas que entram em contato maior com a luz solar como girassóis (que emitem brilho para desbloquear outras espécies de plantas) são escassas. Isto requer atenção redobrada em relação se o mais viável é plantar outros girassóis para emitirem mais luz (liberando assim outras espécies de plantas para o jogador), ou outras plantas de ataque aos zumbis que gradativamente se aproximam. Em níveis mais difíceis, a velocidade de aproximação dos zumbis também aumenta, o que deixa o jogo mais envolvente e divertido.



**Figura 2:** Ambientação noturna no jogo *Plants X Zombies*  
**Fonte:** Os autores.

A partir desta caracterização inicial do *Plants X Zombies*, constata-se que o jogo permite o desenvolvimento de habilidades cognitivas e é envolvente, uma vez que apresenta níveis de desafios e soluções de problemas mais complexos na medida em que o jogador passa de fases e entra em novos níveis do jogo.

## 5.2 Possíveis aprendizagens com o jogo

O jogo *Plants X Zombies* pode ser classificado como um jogo de entretenimento (BOLLER; KAPP, 2018), mas também pode ser aproveitado para fins de ensino na educação formal (ALVES, 2012b). O jogo é inicialmente disponibilizado na condição livre, mas as versões mais atuais são pagas e já foram lançadas para consoles como o *X Box One da Microsoft®*.

A partir da análise do jogo após a sua caracterização, constata-se que o mesmo é envolvente, um dos aspectos fundamentais para o processo de aprendizagem com jogos digitais (PRENSKY, 2012). Contudo, também consideramos que sem a presença mediadora do professor (PRENSKY, 2012), os jogadores não perceberão possíveis possibilidades de aprender conteúdos de Botânica com o mesmo. Neste sentido, a partir da análise do jogo, constatamos que o mesmo possui potencialidades para:

- discutir sobre a classificação de plantas (Taxonomia vegetal);
- discutir sobre o que diferencia plantas carnívoras das demais plantas;
- esclarecer sobre como ocorre a fotossíntese num contexto real, uma vez que na realidade trazida pelo jogo se prioriza o aspecto fantasioso em que girassóis emitem a luz solar; Neste sentido, o professor pode propor que os estudantes verifiquem erros botânicos enquanto interagem com o jogo;

- discutir sobre a classificação de fungos como os cogumelos presentes no jogo com os estudantes e sobre como os mesmos eram anteriormente classificados no Reino *Plantae*. O professor pode esclarecer as diferenças entre esses organismos.

Como os jogos de entretenimento são envolventes, o professor pode partir do pressuposto de que um dos modos de abordar conteúdos em sala de aula pode ser de uma forma descontraída, mas em que ele seja o mediador dos conhecimentos adquiridos por seus estudantes (PRENSKY, 2012). Um dos modos disto acontecer é por meio de discussões em torno dos jogos que os estudantes conhecem e que pode vir à tona em sala de aula (ALVES, 2012b; TONÉIS, 2017; TORI, 2017). No exemplo de *Plants X Zombies* o professor pode iniciar a discussão a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Botânica, estabelecendo uma interação prévia com o jogo e solicitando que os mesmos encontrem erros conceituais que o mesmo possa apresentar (o que é comum em jogos comerciais, porque são jogos que possuem caráter fantasioso na narrativa).

*Plants X Zombies* se enquadra no perfil de “bons videogames” discutidos por Gee (2010) e na modalidade de jogos para *smartphones*/entretenimento (BOLLER; KAPP, 2018). Estes aspectos devem ser considerados uma vez que os jogos voltados para consoles muitas vezes possuem preços elevados e, além disso, requerem um investimento inicial nos aparelhos eletrônicos correspondentes. Neste sentido, utilizar um “game na educação” (TORI, 2017) é um caminho que o jogo *Plants X Zombies* pode atender em termos de inclusão dos estudantes na atividade proposta. Possuir um celular *smartphone* é mais fácil que um console. Contudo, sem a figura mediadora do professor, o jogo pode se tornar um passatempo típico de minigames para celulares (AMORIM; MERCADO, 2017).

A partir deste achados, constatamos que o jogo digital *Plants X Zombies* pode desencadear um processo de ensino em que o foco seja os estudantes (LIBÂNEO, 2013; TARDIF, 2014), mesmo que esse processo de socialização não ocorra por meio da interação com o jogo, mas a partir das discussões que podem ser geradas através da experimentação do mesmo em sala de aula (ALVES, 2012b; TONÉIS, 2017; TORI, 2017). Discussões em torno do mesmo podem ser desenvolvidas e guiadas pelo professor sob a ótica de mediador do processo de ensino (PRENSKY, 2012). Cabe, por outro lado, o professor superar possíveis preconceitos que venha a ter em torno dos jogos digitais para que possa propor atividade mediada pelos mesmos (PRENSKY, 2010).

## 6. Considerações finais

A partir dos achados no presente estudo, podemos afirmar que a experimentação e análise do jogo digital *Plants X Zombies* mostraram que o jogo não pode ensinar conteúdos ligados à Botânica por si só. A figura do professor é imprescindível para propor uma atividade envolvendo o jogo e contextualizá-lo com um conteúdo de Botânica. A partir da análise do jogo, constatou-se que esse conteúdo envolve Taxonomia Vegetal ou Metabolismo Vegetal. Neste último caso, ao se discutir sobre o processo real pelo qual ocorre a fotossíntese, o jogo pode servir em termos de discussão em torno do real processo metabólico em sala de aula, uma vez que o mesmo é apresentado de maneira errada.

O jogo se classifica como jogo de *smartphone* e como “bom videogame que promove a aprendizagem” (GEE, 2010), e significa que o jogo é envolvente, um dos aspectos fundamentais da aprendizagem baseada em jogos digitais (PRENSKY, 2012). O jogo apresenta fases e níveis de dificuldade apresentados em ordem crescente, o que se relaciona com este envolvimento dos jogadores. A partir da experimentação do jogo, percebemos que o mesmo apresenta diferentes espécies de plantas, sendo que a Taxonomia Vegetal pode ser inicialmente discutida através da interação dos estudantes com o mesmo.

O desenvolvimento de habilidades cognitivas também pode ser promovido. Raciocínio lógico, estratégias e resolução de problemas, são elementos que podem ser desenvolvidos a partir da interação com o jogo. Em níveis mais avançados, estas atividades cognitivas se tornam mais complexas, uma vez que o jogador precisa lidar com a velocidade maior que hordas de zumbis se aproximam das plantas. Isto requer maior grau de atenção e raciocínio por parte dos jogadores.

A interação durante uma semana com o jogo permitiu que a partir da análise do mesmo descobríssemos suas potencialidades pedagógicas para o ensino de Taxonomia Vegetal ou Metabolismo Celular (Fotossíntese), mas considerando o papel mediador do professor de Biologia para contextualizar o conteúdo. Assim, faz-se necessário que o professor que queria utilizar o jogo possa fazer questionamentos aos estudantes em torno de conceitos equivocados que o mesmo pode trazer, esclarecendo os mesmos e gerando discussões em torno dos conteúdos curriculares.

Para trabalhos futuros, pretende-se experimentar o jogo digital em aulas do Ensino Médio e experimentar o mesmo em aulas de Botânica para gerar discussões iniciais em torno dos conceitos apresentados no jogo e relacioná-los com os conteúdos discutidos em sala de aula.

## Referências

ALVES, Lynn. Jogos eletrônicos e ensino on-line: aprendizagem mediada por novas narrativas. In: BOTTENTUIT JÚNIOR, João.; COUTINHO, Clara P. **Educação on-line: conceitos, metodologias, ferramebtas e aplicações**. Curitiba, CRV, 2012a, p.165-173.

ALVES, Lynn. Videojogos e aprendizagens: mapeando percursos. In: CARVALHO, Ana A. (org). **Aprendizagem digital: jogos e mobile learning**. Santo Tirso: De Facto, 2012b, p.11-28

AMORIM, Douglas C.; MERCADO, Luis P. Sentidos e aprendizagens com jogos digitais de celulares e redes sociais: olhares dos estudantes de Ciências Biológicas. In: COSTA, Cleide J.; PIMENTEL, Fernando S (org). **Educação e tecnologias digitais da informação e da comunicação: inovações e experimentos**. Maceió: Edufal, 2017. p.185-198.

ARRUDA, Eucidio P. **Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOLLER, Sharon.; KAPP, Karl. **Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagens eficazes**. São Paulo: DVS, 2018.

COSTA, Marcela A. **Ensino de História e games: dimensões práticas em sala de aula**. Curitiba: Appris, 2017.

GEE, James P. **Bons videojogos + boa aprendizagem: coletânea de ensaios sobre os videojogos, a aprendizagem e a literacia**. Mangalde: Pedago, 2010.

GULARTE, Daniel. **Jogos eletrônicos: 50 anos de utilização e diversão**. Teresópolis: Novas Ideias, 2010.

LIBÂNEO, José C. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MACGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Bestseller, 2012.

MACHADO, Ricardo et al. Aplicação do jogo eletrônico Calangos no ensino do conceito de nicho ecológico. **Snebio-** Associação brasileira de ensino de Biologia, n.7, 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0863-1.pdf> Acesso em: 08 jul. 2019.

MIANI, Camila S.; FERNANDEZ, Fernanda R.; CALDEIRA, Ana M. Jogo “Bio Resgate”: uma proposta de RPG digital para o ensino de Biologia. In: X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología: Entretejiendo la enseñanza de la Biología en una urdimbre emancipadora, 2012, Córdoba. **Anais eletrônicos...** Córdoba: Villa Giardino, 2012. Disponível em: <<http://congresosadbia.com/ocs/index.php/adbia2012/adbia2012/paper/view/364>> Acesso em: 08 jul. 2019

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapahe, mãe- Eu estou aprendendo!”** Como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI e como você pode ajudar. São Paulo: Phorte, 2010.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

SOUZA, Cláudia R.; SILVA, Marcos C.; ALVES, Lynn R. O game *In Situ* e a aprendizagem experiencial do jogar: desvendando o seu potencial didático-pedagógico. **Metáfora Educacional**, Feira de Santana, n.15, p.77-95, jul./dez. 2013. Disponível em:

<[http://www.valdeci.bio.br/pdf/n15\\_2013/souza\\_silva\\_alves\\_o\\_game\\_in\\_situ.pdf](http://www.valdeci.bio.br/pdf/n15_2013/souza_silva_alves_o_game_in_situ.pdf) >.  
Acesso em: 08 jul. 2019.

SOUZA, Iael et al. Uruburbanos: um jogo para apoiar o ensino e aprendizagem de Educação Ambiental. SBC Proceedings of SBGames, 2011, Salvador. **Anais eletrônicos**...Salvador: Uneb, 2011. Disponível em:  
<[http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/cult/full/91367\\_1.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/cult/full/91367_1.pdf) > Acesso em: 08 jul. 2019.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Pretrópolis: Rio de Janeiro, 2014.

TONÉIS, Cristiano N. **Os games em sala de aula**: games na Educação ou gamificação na Educação? São Paulo: Bookness, 2017.

TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. 2 ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.



# EXPERIMENTAÇÃO EM FÍSICA BASEADA EM VIDEOANÁLISE: REFLEXÕES SOBRE UMA PROPOSTA DE ENSINO COM O USO DO SOFTWARE *TRACKER*

Autores:

Emanuelly Torres Nunes

Ivanderson Pereira da Silva

## 1. Introdução

Entre professores/as e pesquisadores/as do campo do ensino de Ciências é consensual que a experimentação tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem de conceitos físicos (SILVA; MERCADO, 2018). No entanto, estudos como, por exemplo, os do fenômeno da queda livre, quando realizados em laboratórios convencionais, demandam conexões de diversos fios e o alinhamento de sensores, o que por sua vez exige um tempo operacional que, em geral, não é compatível com o tempo das aulas de Física nas escolas públicas da Educação Básica brasileira (SAAVENDRA FILHO et al., 2017).

Nesse sentido, a experimentação apoiada em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) potencializa ganhos pedagógicos e tende a “oferecer a professores[as] e estudantes ferramentas computacionais que possibilitem modos diferentes de descrever, explicar, prever e entender fenômenos físicos”. (BEZERRA JR. et al., 2012, p. 473). Dentre as TDIC disponíveis e que podem apoiar a experimentação em Física, no contexto da Educação Básica, destacamos o *software Tracker* <<https://physlets.org/tracker/>> que consiste num programa gratuito e que possibilita metodologias de experimentação baseadas em videoanálise.

Diante desse recurso, o presente estudo tem por objetivo principal investigar as potencialidades didáticas do *software Tracker* para o desenvolvimento de uma proposta de ensino no formato de uma sequência didática com foco no fenômeno da queda livre. De modo específico, se objetiva compreender as funcionalidades do *software Tracker*; desenvolver uma proposta de ensino no formato de uma sequência didática com foco no fenômeno da queda livre; e analisar os limites e possibilidades desse recurso para o ensino de Física.

Trata-se, portanto, de um estudo descritivo (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2013) no qual dispomos, num primeiro momento, as bases epistemológicas nas quais se assentam nossas concepções sobre o ensino; na sequência, apresentamos as funcionalidades e possibilidades didáticas do *software Tracker*; em continuidade apresentamos uma proposta de ensino no formato de uma sequência didática com foco no fenômeno da queda livre; e por fim discorremos, nas considerações finais, sobre os limites e possibilidades de implementação dessa sequência didática.

## **2. Por uma educação científica libertadora**

A concepção de ensino que norteou o desenvolvimento da proposta didática apresentada neste artigo, se fundamenta na Pedagogia Libertadora que se encontra amalgamada na obra de Paulo Freire (FREIRE, 2018a; 2018b; 2018c).

A necessidade de uma *práxis* pedagógica libertadora se justifica em função da urgente e necessária defesa de uma participação cada vez mais ativa do povo nas questões que são de interesse legítimo desse povo. Ao compreender que esse é nosso papel enquanto educadores/as, nos inclinamos a apresentar uma proposta de ensino de Física fundamentada numa Pedagogia Libertadora.

No entanto, embora esse não seja um discurso novo, a implementação desse tipo de proposta de ensino não é trivial. Paulo Freire (2018a) considerava que o maior desafio de seu método, não era ensinar a técnica aos educadores e às educadoras, mas fazê-los/las compreender que, para que a palavra proferida não fosse oca, eles/elas precisariam assumir uma concepção e uma prática pedagógica radicalmente distinta daquela que culturalmente haviam vivenciado.

A superação do par dialético professor/a-aluno/a em favor da representação desses/as como sujeitos que aprendem juntos/as e em comunhão, exige uma reflexão profunda sobre a concepção de ser humano amalgamada na humanidade alienada de si. Em face do cenário contemporâneo, é fundamental que lutemos contra as forças que nos alienam de nossa condição humana.

Dirigidos pelo poder dos mitos que se criam para o povo, o homem e a mulher são convertidos em expectadores/as e lhes é negada a condição de atores/atrizes de sua própria existência, “mitos que, voltando-se contra ele [e contra ela], o [a] destroem e aniquilam” (FREIRE, 2018a, p. 62). O sujeito que se aliena de sua condição humana, já não consegue mais ter esperança, pois está destituído de sua condição criadora, não é livre pois está aprisionado pelas amarras das impossibilidades.

Para a promoção de uma educação libertadora, Freire propôs que a intervenção pedagógica dever-se-ia organizar a partir de um conjunto de palavras geradoras que só

poderiam emergir do levantamento do vocabulário popular. Ou seja, para se ensinar algo ao povo, não se poderia partir de um ponto distinto da cultura desse povo. Ao estabelecermos uma analogia com o ensino de conceitos físicos nas escolas, consideramos que não é possível ensinar Física para o povo, partindo de um ponto distinto dos fenômenos físicos vivenciados por esse povo.

É a partir da própria cultura, ou seja, das práticas sociais desses sujeitos, que os conteúdos devem emergir. Somente assim os conteúdos não serão palavras ocas, vazias, sem significado. Ao emergir da cultura do povo, esses conteúdos têm vida. Assim, “segundo essa pedagogia, a palavra jamais pode ser vista como um ‘dado’ (ou como uma doação do educador ao educando), mas é sempre, e essencialmente, um tema de debate para todos os participantes” (WEFFORT, 2018, p. 10).

Observa-se, nesse sentido, que o exercício de uma Pedagogia Libertadora é o exercício da luta diária de resistência por sua própria conscientização e em favor da conscientização dos sujeitos. Por isso, o movimento didático se estrutura a partir da problematização da realidade (FREIRE, 2018c) e do diálogo entre os sujeitos (FREIRE, 2018b). Num primeiro momento não se deve preocupar de forma exacerbada com a elucidação dos conceitos, mas “o que fundamentalmente importa é que estes homens [e mulheres] particulares e concretos reconheçam a si próprios, no transcurso da discussão, como criadores de cultura” (WEFFORT, 2018, p. 14). De modo específico, ao tratar de temas de Física, que esses homens e mulheres se reconheçam como sujeitos e não como objetos da cultura científica.

A problematização e o diálogo que estruturam a prática pedagógica libertadora devem radicalmente respeitar as diversas posições. Uma pedagogia que se propõe democrática não pode negar voz aos posicionamentos plurais que resultam da problematização da realidade e que dão vida ao diálogo (FREIRE, 2019a). Ao se constituir numa prática pedagógica desenvolvida com os sujeitos e não para os sujeitos, essa se contrapõe à concepção bancária de ensino. A educação bancária pode ser compreendida como aquela na qual o/a professor/a, detentor/a do conhecimento, é o/a depositário/a dos conteúdos nos/as alunos/as, que são compreendidos como recipientes vazios de conhecimento (FREIRE, 2018b). A pedagogia libertadora, ao contrário desse modelo, não se faz para os/as educandos/as, mas com os/as educandos/as. Não é o silêncio dos sujeitos e a reprodução dos conteúdos que devem nortear as práticas pedagógicas, mas sim a problematização da realidade e o diálogo entre os sujeitos.

A educação assim, se constitui num meio através do qual os sujeitos constroem sua autonomia e se mobilizam para fortalecerem sua inserção social crítica. Esse é um movimento que não acontece em etapas lineares. Segundo Freire (2018c, p. 41)

“ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se construindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas”.

O papel do educador e da educadora nesse contexto é criar situações didáticas que favoreçam a passagem da condição alienante que nega aos sujeitos sua vocação ontológica à curiosidade. Ao problematizar com os/as educandos/as e mobilizá-los/as à uma posição curiosa sobre o objeto que emerge se sua cultura, é fundamental que se avance daquela curiosidade ingênua que se satisfaz com respostas prontas e pré-definidas, para uma curiosidade epistemológica que faz com que cada um/a dos/as educandos/as e educadores/as possam construir movimentos investigativos singulares, autorais e dialógicos. Já não são mais depósitos, objetos, expectadores/as mas sim sujeitos, atores/atrizes conscientes de suas condições de homens e mulheres.

Ao tomar como referência a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire, Francisco Junior et al. (2008) se posicionam em favor de um ensino de Ciências apoiado numa prática experimental problematizadora. Esses autores entendem que “a atividade experimental problematizadora deve propiciar aos[às] estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento” (FRANCISCO JUNIOR et al., 2008, p. 36). Além disso, as propostas de ensino fundamentadas nessa abordagem devem ser sistematizadas e rigorosas “desde a sua gênese, despertando nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os[as] estudantes sujeitos da própria aprendizagem” (idem).

Nesse sentido, a experimentação problematizadora se apresenta como uma via para a superação da condição dos sujeitos de expectadores/as da ciência para seu reconhecimento como membros e potenciais produtores/as da cultura científica. Educadores/as e educandos/as, como seres históricos, por isso inacabados/as, são igualmente sujeitos desse processo. Assim, propomos para esse trabalho a exploração das funcionalidades e potencialidades didáticas do *software Tracker* para o desenvolvimento de propostas de ensino de Física com vistas à materialização de uma educação científica libertadora.

### **3. Funcionalidades e potencialidades didáticas do software *Tracker***

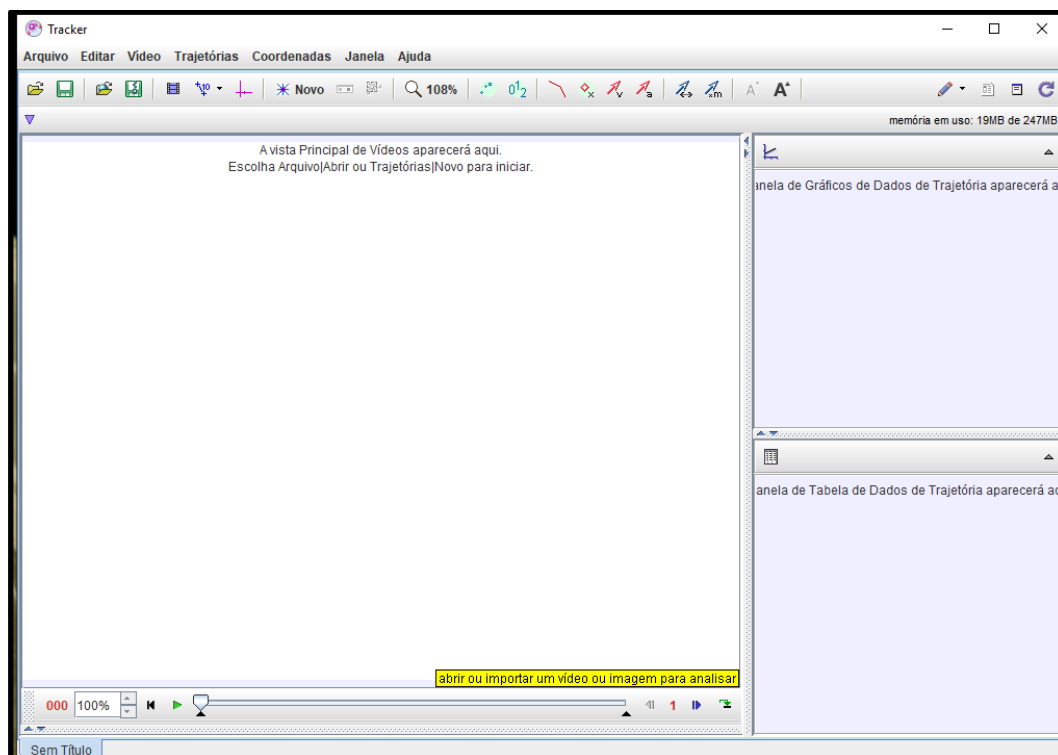
Segundo Saavendra Filho et al. (2017, p. 234) o software *Tracker* favorece aos/às educandos/as “acompanharem a evolução das grandezas físicas, a manipulação dos dados e construção dos gráficos, além de proporcionar que os[as] atores[atrizes] deste processo passem a ser agentes ativos[as] na construção, customização e adequação do programa às suas realidades”. Além disso, trata-se de um recurso

gratuito e por isso sua exploração para fins didáticos se torna bastante acessível desde que se disponha de vídeos com imagens de fenômenos físicos e um computador que suporte o *software*.

O *Tracker* permite a análise de vídeos e a modelagem de fenômenos físicos; possibilita o rastreamento da posição de um objeto, a construção de gráficos de grandezas como posição em função do tempo, velocidade em função do tempo, bem como aceleração em função do tempo. Por meio desse recurso é possível ainda a calibração de medidas, a fragmentação do vídeo quadro a quadro, a rotação da posição do vídeo, a indicação de grandezas vetoriais, trajetórias e de coordenadas.

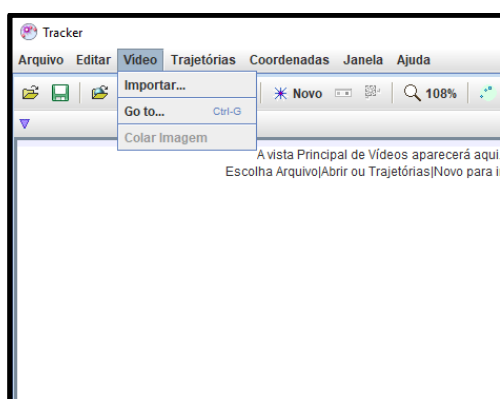
O *software Tracker* possibilita o desenvolvimento de propostas de ensino que desloquem os sujeitos da posição passiva de expectadores/as e os posiciona na condição de atores/atrizes. A partir de uma abordagem problematizadora e dialógica é possível construir propostas de ensino por meio das quais homens e mulheres fomentem a curiosidade epistemológica sobre os objetos analisados, formulem hipóteses, argumentem na defesa e na crítica dessas hipóteses e principalmente se reconheçam como sujeitos e não como objetos da cultura científica.

O *download* do *software Tracker* pode ser realizado a partir do endereço eletrônico <<https://physlets.org/tracker/>> e está disponível para os sistemas operacionais *Windows*, *Mac OS X*, *Linux 32-bit* e *Linux 64-bit*. Trata-se de um *software* de fácil manuseio e que, sem grandes dificuldades, pode ser apropriado por educandos/as e educadores/as no contexto da experimentação didática em Física. Uma vez instalado no computador é possível explorá-lo sem necessidade de acesso à *internet*. Ao abrir o *software Tracker* a tela inicial terá a mesma aparência da Figura 1.



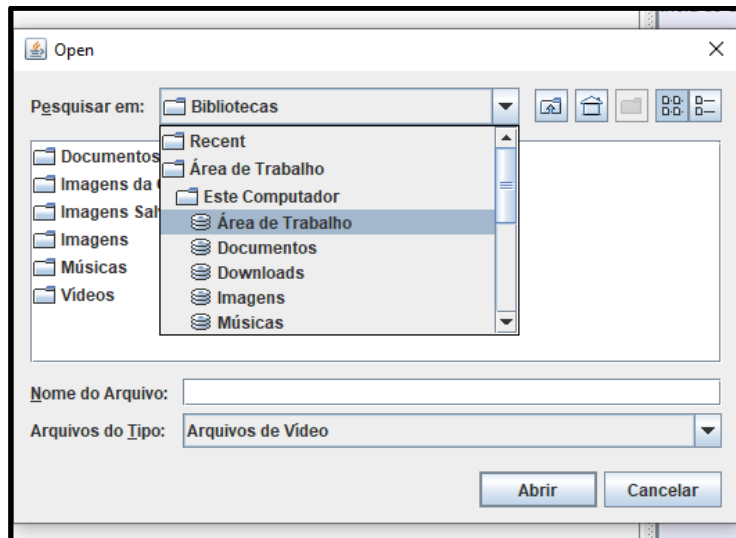
**Figura 1:** Tela Inicial do Software *Tracker*  
**Fonte:** captura de tela

A partir da Figura 1 é possível observar a barra de ferramentas, o palco principal que consiste na parte central onde se manipula o vídeo e, na posição direita da tela, o local onde serão apresentados os gráficos e tabelas. Para iniciar a videoanálise é necessário importar o vídeo através da barra de ferramentas, a partir da aba “vídeo”, como ilustrado na Figura 2.



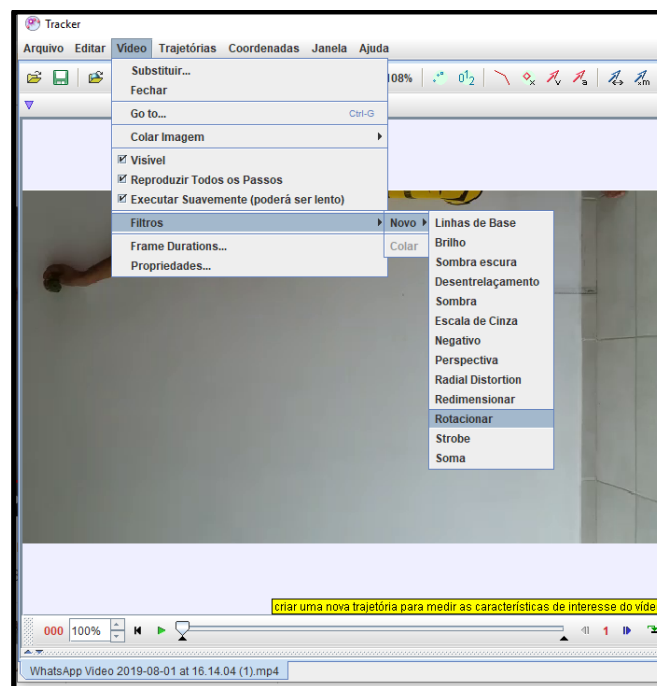
**Figura 2:** Importar Vídeo  
**Fonte:** Captura de tela

O arquivo importado para o palco do *Tracker* deve estar salvo em alguma pasta do computador e pode ser acessado a partir da janela ilustrada na Figura 3.



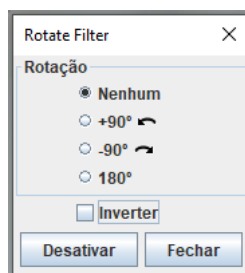
**Figura 3:** Escolher vídeo no computador  
**Fonte:** Captura de tela

Se for preciso girar o vídeo é necessário seguir os seguintes comandos na barra de ferramenta: aba vídeo > filtros > novo> rotacionar, como mostra na Figura 4.



**Figura 3:** Modificar a posição do vídeo  
**Fonte:** Captura de tela

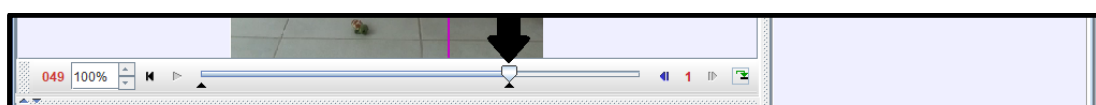
Ao acionar esse dispositivo de rotação, será aberta a janela de opções conforme ilustrado na Figura 5.



**Figura 4:** Opção de rotação

**Fonte:** Captura de tela

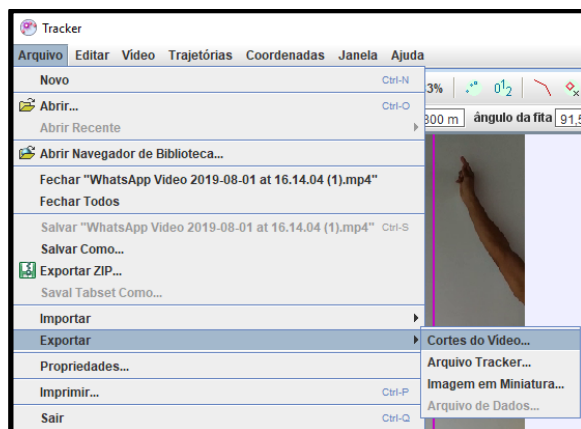
É aconselhável realizar o recorte do vídeo da situação que será analisada. Esses ajustes podem ser definidos na barra inferior da tela como ilustrado na Figura 6.



**Figura 5:** Barra de ajuste do intervalo do vídeo

**Fonte:** Captura de tela

Após a seleção do intervalo do vídeo que se deseja analisar, é necessário salvar o recorte através da barra de ferramentas, como ilustrado na Figura 7.

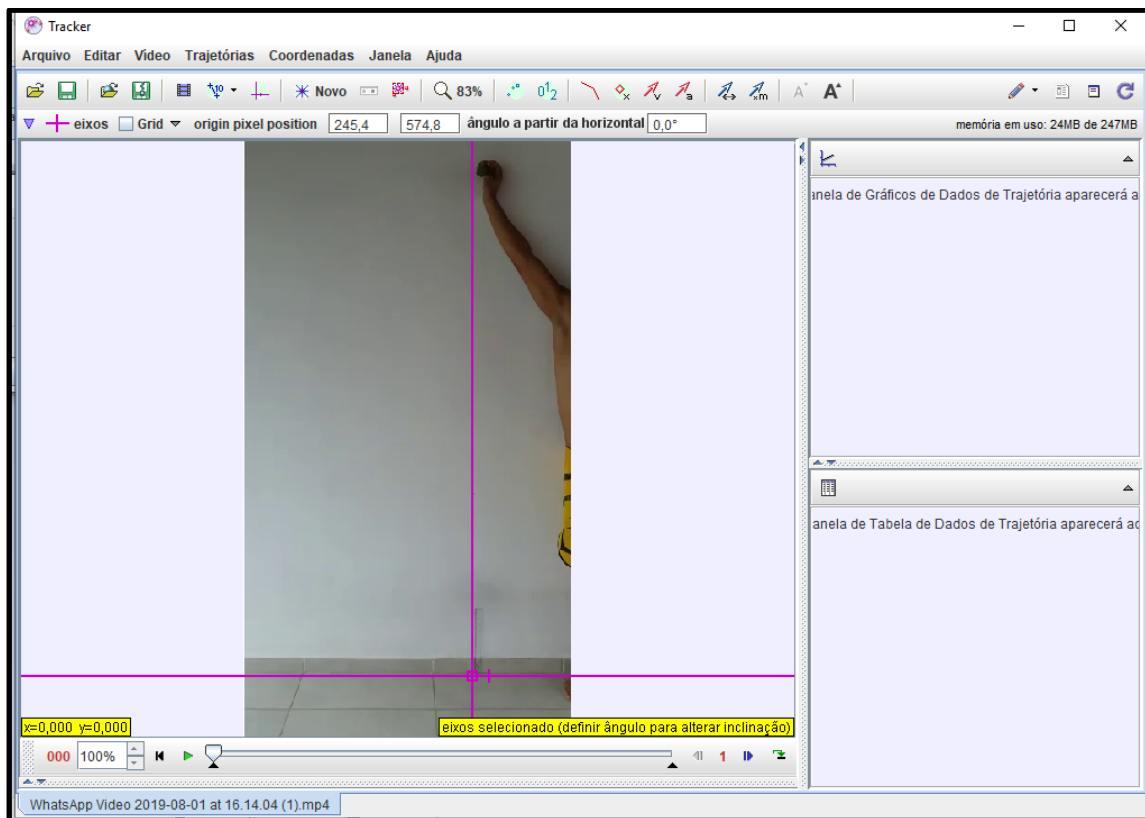


**Figura 6:** Salvar recorte do vídeo

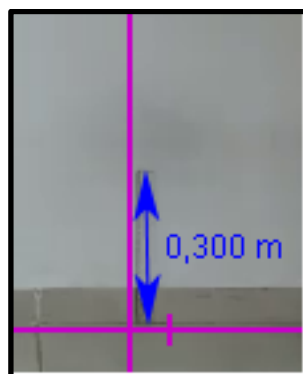
**Fonte:** Captura de tela

Após a definição do vídeo que se quer analisar, é necessário abrir o arquivo e importá-lo ao palco do *Tracker*. Para iniciar a videoanálise é importante definir o eixo de coordenadas e calibrar as medidas dos objetos que se observa a partir de uma fita de calibração. O eixo de coordenadas pode ser visualizado a partir da Figura 8 e a fita de calibração que escolhemos pode ser visualizada a partir da Figura 9. Para esse caso, escolhemos como fita de calibração uma régua de 30 cm.



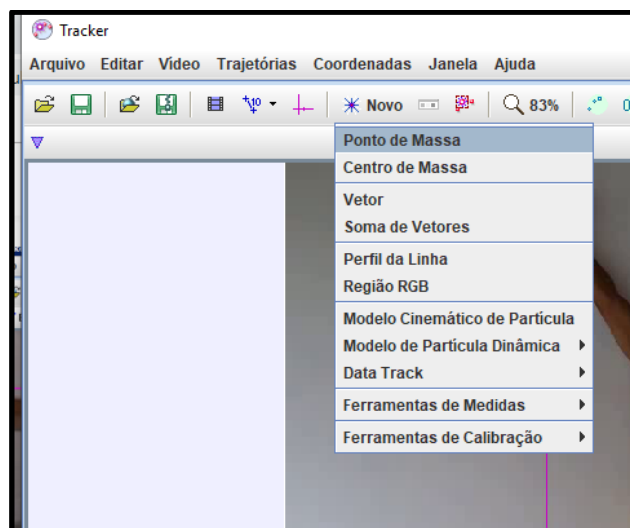


**Figura 7: Eixo de Coordenadas**  
**Fonte: Captura de tela**

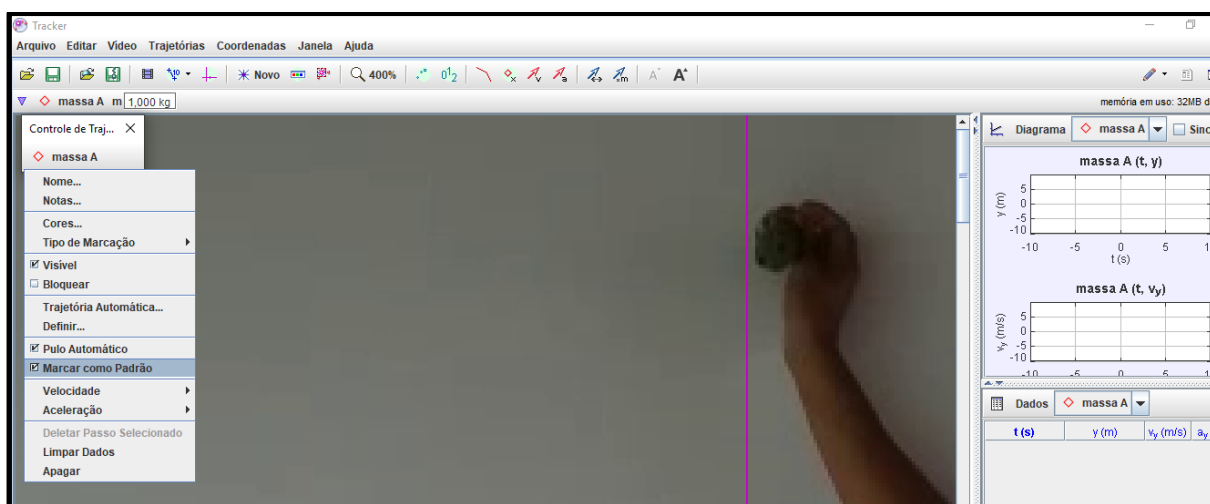


**Figura 8: Fita de calibração**  
**Fonte: Captura de tela**

Para marcar o objeto que terá o seu movimento analisado é necessário no botão “Novo” localizado na barra de ferramentas e escolher Ponto de Massa, conforme ilustrado na Figura 10. Em seguida, marcar trajetória do objeto, acessando o seguinte percurso: Botão Massa A > Marcar como Padrão, conforme ilustrado na Figura 11. Após essa seleção é preciso clicar no centro do objeto que está em movimento na medida em que ele se movimenta, quadro a quadro. Essa marcação permite ao *Tracker* identificar a trajetória do objeto e com isso o *software* consegue gerar os gráficos e tabelas referentes às variáveis envolvidas no movimento.

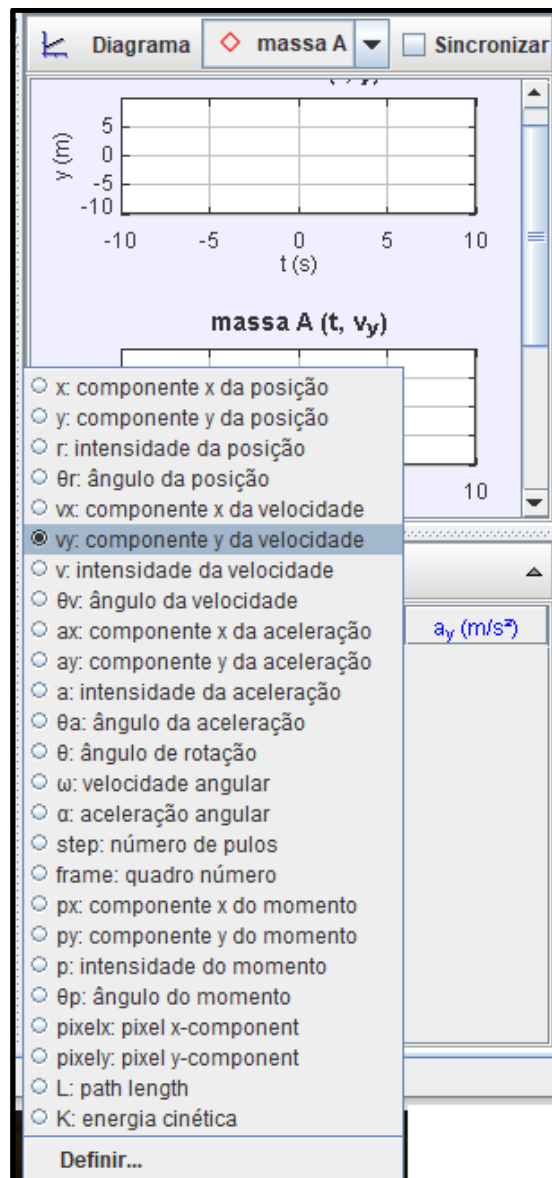


**Figura 9:** Marcar objeto  
**Fonte:** Captura de tela



**Figura 10:** Marcar objeto quadro a quadro  
**Fonte:** Captura de tela

Na parte direita da tela do *software*, região na qual são apresentados os gráficos, é possível escolher a projeção de um a três gráficos. É possível ainda modificar as grandezas físicas que são apresentadas no gráfico. Na parte inferior do lado direito da tela, é possível escolher as grandezas que serão analisadas e apresentadas na tabela, conforme ilustrado na Figura 12.



**Figura 11:** Escolha das grandezas que serão apresentadas na tabela  
**Fonte:** Captura de tela

Depois de marcar as posições do objeto, quadro a quadro, informações serão apresentadas no lado direito da tela. Esses dados poderão ser analisados e discutidos de forma ativa e crítica pelos sujeitos. Os vídeos a serem analisados podem ser captados pelos/as próprios/as educandos/as.

A problematização pode emergir dos fenômenos captados pelos sujeitos, pode ser continuada na seleção dos movimentos, hipóteses podem ser levantadas para explicar as causas, implicações ou aplicações tecnológicas. Além disso, ao levantarem hipóteses esses sujeitos podem ser desafiados a se organizarem em grupos e com isso dialogarem para verificar aproximações e distanciamento das possíveis respostas formuladas.

A videoanálise em si pode favorecer a esses sujeitos construírem modelos analíticos para prever a trajetória, a posição em um determinado instante de tempo, a velocidade ou a aceleração de um determinado móvel. Ao se posicionarem como atores do processo de análise de fenômenos físicos e refletirem sobre possíveis aplicações de tais análises em contextos tecnológicos contemporâneos, esses/as educandos/as abdicam da posição de objetos da cultura científica, e passam a se reconhecer como sujeitos. Ao vislumbrar tal possibilidade, desenvolvemos uma proposta de ensino de Física, baseada no uso do *software Tracker* para a videoanálise do fenômeno da queda livre.

#### 4. Uma proposta de ensino baseada no software Tracker

Para Zabala (1998), sequências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos educadores como pelos educandos. A sequência didática que apresentamos aqui foi pensada para ser aplicada numa turma da 1ª série do Ensino Médio. Essa proposta de ensino está organizada ao longo de sete momentos-aulas, com duração de 50 minutos cada. A organização dessa sequência didática pode ser visualizada a partir do Quadro 1.

**Quadro 1:** Proposta de estudo da queda livre com o auxílio do software *Tracker*

| Estudo da queda livre com o auxílio do <i>software Tracker</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ÁREA DO CONHECIMENTO                                     | Física                                               | SÉRIE/ANO | 1º Série            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| TEMA GERADOR                                                   | Lançamentos de objetos na vertical sobre a ação da gravidade da Terra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                      |           |                     |
| OBJETIVOS                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender e utilizar leis e teorias físicas, como aceleração gravitacional, movimento uniformemente variado e queda livre.</li><li>• Entender o funcionamento do <i>software Tracker</i>.</li><li>• Compreender as características do movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).</li><li>• Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para expressão do saber físico.</li><li>• Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes, como comprimento, resistência do ar, velocidade e aceleração.</li><li>• Medir o valor da aceleração da gravidade local através da videoanálise.</li></ul> |                                                          |                                                      |           |                     |
| ATIVIDADES                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |                                                      |           |                     |
| ETAPAS/AULAS                                                   | EDUCADOR/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EDUCANDO/A                                               | ORGANIZAÇÃO DA SALA                                  | TEMPO     | RECURSOS MATERIAIS  |
| 1ª                                                             | Apresenta as ferramentas do <i>software Tracker</i> , orientando como baixar o <i>software</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Registrar e escutar atentamente as informações passadas. | Sentados em forma de círculo na sala de informática. | 20'       | Projetor multimídia |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                                                      |     |                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
|    | modificar o idioma.                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |                                                      |     |                                                   |
|    | Expor ilustrações de videoanálises em jogos, vídeos e situações presente no cotidiano do/a educando/a.                                                                                                                                           | Pensar na situação que vai ser analisada posteriormente.                                      | Sentados em forma de círculo na sala de informática. | 5'  | Projetor multimídia                               |
|    | Organizar os computadores antes da aula, para otimizar o tempo. E orientar os/as educandos/as no <i>download</i> .                                                                                                                               | Executar o <i>download</i> do <i>software</i> e modificar o idioma.                           | Separados três educandos/as por cada computador.     | 25' | Laboratório de informática.                       |
| 2ª | Realiza a videoanálise iniciando com uma gravação da situação até a análise dos dados apresentados no <i>Tracker</i> . Ressaltando os cuidados na gravação: resistência do ar, deixar uma régua para tornar referência e a inclinação da câmara. | Ajudar e participar juntamente com toda a turma das etapas para a realização da videoanálise. | Sentados em círculo.                                 | 50' | Projetor Multimídia e laboratório de Informática. |
| 3ª | Expor o conceito de queda-livre realizando algumas simulações simples em sala de aula, relatando o contexto histórico de Aristóteles e Galileu, bem como comparando esse                                                                         | Discutir os conceitos físicos abordados na aula relacionando com o cotidiano.                 | Sentados em círculo.                                 | 50' | Vídeo do YouTube, registros no quadro e caderno.  |

|                  |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                      |     |                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
|                  | fenômeno em lugares com gravidades diferentes.                                                                                                      |                                                                                                                                                          |                                                      |     |                                                                         |
| <b>4ª</b>        | Proporciona possibilidade de construção do conhecimento sem intervir na gravação.                                                                   | Gravação de uma situação de um objeto em queda livre.                                                                                                    | Organizados em grupos                                | 50' | Câmara digital ou telefone celular.                                     |
| <b>5ª</b>        | Orientar em caso de dúvidas. Observar e registrar as interações em diário de bordo observações relevantes aos objetivos de pesquisa deste trabalho. | Realizar a videoanálise da gravação que foi realizada na etapa anterior.                                                                                 | Separados três educandos/as por cada computador.     | 50' | Laboratório de informática.                                             |
| <b>6ª</b>        | Observar e registrar as interações em diário de bordo observações relevantes aos objetivos de pesquisa deste trabalho.                              | Realizar um vídeo da tela do computador comentando as conclusões e os resultados obtidos.                                                                | Separados três educandos/as por cada computador.     | 50' | Laboratório de informática e canal do Youtube para depositar os vídeos. |
| <b>7ª</b>        | Ser mediador e conduzir as discussões.                                                                                                              | Discutir os resultados obtidos, experiência da utilização do <i>Tracker</i> , e opiniões sobre a utilização das TICs no processo de ensino-aprendizagem. | Sentados em forma de círculo na sala de informática. | 50' | Resultados das videoanálises.                                           |
| <b>AVALIAÇÃO</b> |                                                                                                                                                     | Participação de forma ativa na execução da videoanálise e análise dos dados de forma científica.                                                         |                                                      |     |                                                                         |

**Fonte:** Os autores

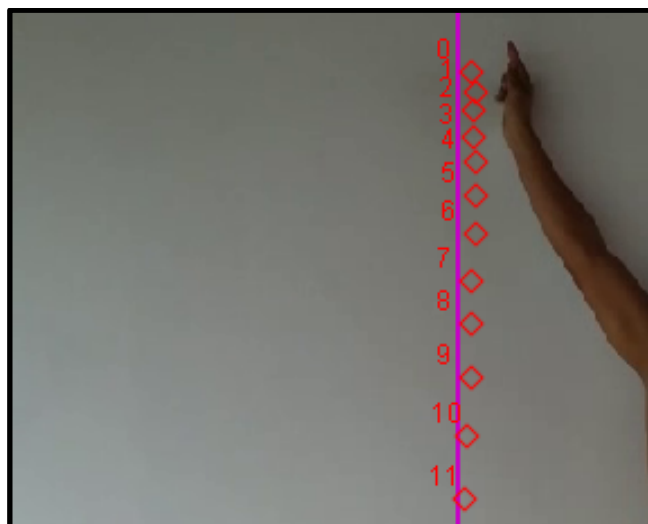
Verifica-se que essa proposta enfoca o uso de tutoriais sobre a utilização do *software Tracker*, apresenta o passo a passo de uma videoanálise, sugere a formação de grupos de educandos/as, bem como o desenvolvimento das videoanálises do fenômeno da queda livre.

A primeira aula da sequência didática se refere à apresentação das etapas de execução do *software Tracker*, na qual serão demonstradas a realização do *download* do *software*, suas funcionalidades e potencialidades para análise do fenômeno em foco. Em seguida serão problematizadas situações do cotidiano nas quais se observa o fenômeno da queda livre. Nesse momento, serão problematizados os conhecimentos emergentes da cultura dos sujeitos.

Em continuidade à problematização dos eventos de queda livre captados pelos sujeitos será provocado o diálogo. Para aprofundar o diálogo, o/a educador/a poderá contribuir apresentando diferentes posicionamentos que explicaram o fenômeno da queda livre ao longo da história da humanidade. Poderá partir, por exemplo da tese aristotélica que “acha natural que os corpos mais pesados caiam mais rapidamente do que os mais leves não só no ar como também no vazio” (FIOLHAIS; PAIVA, 1992, p. 28). Pode ainda apresentar o pensamento de Galileu que defendia que “os corpos desiguais caem no ar quase ao mesmo tempo e considera essa invariância aproximada do tempo de queda mais importante do que a evidência empírica segundo a qual os corpos mais pesados demoram menos tempo a cair” (FIOLHAIS; PAIVA, 1992, p. 30). Para melhor ilustrar essas teses, o/a educador/a pode se valer de vídeos disponíveis no Youtube como por exemplo: “Mente Brilhante - Galileu Galilei”, <<https://www.youtube.com/watch?v=rxicbBpmbVc>>.

A problematização pode ser aprofundada quando se sugere o a visualização do fenômeno da queda livre em lugares com gravidades diferentes. Para isso, é possível utilizar como exemplo cenas do filme “Gravidade”, no qual as labaredas se espalham pelas paredes da nave e pequenas bolas de fogo flutuam pelo ar; além disso, as lágrimas não escorrem pelo rosto da personagem, elas se soltam, e ganham o formato de bolhas flutuantes (GRAVIDADE, 2013). A análise dessas cenas, favorece a compreensão de que não é possível perceber o efeito da queda livre em gravidade zero ou em locais com muita resistência de ar.

A gravação dos vídeos com o fenômeno da queda livre de um objeto pode ser realizada utilizando a câmera de vídeo do *smartphone*, e o apoio de uma fita calibradora como por exemplo uma régua. Para esse momento, é importante que os sujeitos tomem cuidados com a presença de ventos no local, com a inclusão de um objeto com tamanho conhecido e também com a inclinação da câmera em relação à trajetória. Uma ilustração da captação do vídeo pode ser observada na Figura 13.



**Figura 12:** Posição do objeto quadro a quadro  
**Fonte:** Captura de tela

O papel do/a educador/a ao longo do processo é o de problematizar e fomentar do diálogo rumo à conscientização dos sujeitos. Educadores/as e educandos/as ao problematizarem e dialogarem em conjunto, constroem aprendizagem uns/umas com os/as outros/as e não de um/a para o/a outro/a. Somente reconhecendo que o/a outro/a pode ser mais, é que de fato os sujeitos podem ser mais (FREIRE, 2018b). Esses sujeitos podem abdicar da posição de receptáculos sempre vazios de conhecimento e assumirem sua condição de sujeitos críticos, autônomos, humanos. Sujeitos da cultura científica, não mais em potência, mas em ato.

Por fim, mas não menos importante, no fechamento dessa sequência didática, propomos a realização de uma roda de conversa com os/as educandos/as acerca da experiência vivenciada. Quem melhor que os sujeitos da experiência para avaliarem seus limites e possibilidades? Para que essa proposta didática possa contribuir para que outros sujeitos sejam mais, os sujeitos de cada intervenção podem contribuir para aperfeiçoar esse desenho didático.

## **5. Considerações finais**

O *software Tracker* pode proporcionar a análise detalhada das grandezas de posição, velocidade e aceleração gravitacional no movimento vertical, construção e manipulação de gráficos e tabelas, bem como permite uma participação ativa dos/as educandos/as e educadores/as por meio da problematização e do diálogo.

É importante ponderar que, embora a menção à uma pedagogia libertadora seja comumente referida nos cursos de formação inicial e continuada de professores, no campo da prática pedagógica ainda estamos muito distantes de sua materialização. Isso



porque esse é um exercício extremamente difícil para aqueles e aquelas que durante suas trajetórias estudantis estiveram imersos num contexto institucional no qual o/a educando/a era compreendido/a como tudo aquilo que o/a educador/a não era, e que o contrário também era verdadeiro.

Uma formação genuinamente crítica exige que o sujeito pergunte, questione, problematize! É fundamental que se estimule a curiosidade, que se verifique as fontes, consulte diferentes posições acerca da questão que se está analisando, se recuse a reproduzir discursos prontos, ou seja, é preciso assumir que nenhum discurso é neutro. É preciso questionar inclusive cada uma das linhas que aqui escrevemos. Se isso não ocorrer, teremos falhado no intuito de conduzir o/a leitor/a à uma educação científica libertadora. Esperamos que essas linhas contribuam para a formação do pensamento crítico.

## Referências

- BEZERRA JR, A. G. et al. Videoanálise com o software livre *Tracker* no laboratório didático de Física: movimento parabólico e segunda Lei de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. Especial1: p.469-490, set. 2012.
- FIOLHAIS, C.; PAIVA, J. Aristóteles, Galileu e a queda dos graves. **Gazeta de Física**, Lisboa, v. 15, p. 28-33, 1992.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. et al. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, nº 30, novembro, 2008.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 42ª ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018b.
- GRAVIDADE. Direção de Alfonso Cuarón. Estados Unidos e Reino Unido: Esperanto Filmoj e Heyday Films, 2013. 1 DVD (91 min.)
- SAAVENDRA FILHO, N. C. et al. A videoanálise como mediadora da modelagem científica no Ensino de Mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p. 231-246, set/dez, 2017.
- SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Levantamento de dados acerca do tema “experimentação mediada por interfaces digitais” (2005 - 2015). **Paidéi@** (UNIMES - SANTOS), v. 10, p. 1-25, 2018
- WEFFORT, F. C. Educação e política: reflexões sociológicas sobre uma pedagogia da liberdade. In.: FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. 42ª ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2018, p. 07-40.
- ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# **PESQUISA-FORMAÇÃO *ONLINE* COM PROFESSORES: ESPAÇO DE COCRIAÇÃO NA PÓS-GRADUAÇÃO**

Autores:

Valmir Heckler

Anahy Arrieche Fazio

Franciele Pires Ruas

Willian Rubira da Silva

## **1. Introdução**

Este artigo apresenta interlocuções sobre a pesquisa-formação *online* a partir da descrição e análise de registros da disciplina *Temas de Física na Pesquisa-formação de Professores* (TFPPF), ofertada ao longo do segundo semestre de 2017 no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Estes registros abrangem o planejamento, implementação e as escritas posteriores realizadas pelos participantes.

Enquanto professores envolvidos no processo formativo, autores nessa escrita, percebe-se a pesquisa-ação como uma epistemologia de investigação e prática desenvolvida em conjunto com diferentes colegas da área de Ciências. Nesse sentido, objetiva-se a partir da investigação/atuação no campo da Formação de Professores, em um programa de Pós-graduação, significar os processos de proposição/desenvolvimento das ações teórico-práticos emergentes dessa disciplina a partir dos espaços de cocriação das atividades e ações.

### **1.1 Contextualização: planejamento conjunto da disciplina Temas de Física**

A referida disciplina fora desenvolvida no segundo semestre de 2017, tendo a proposição e a estruturação de possíveis temáticas a serem desenvolvidas e debatidas de forma coletiva ao longo do primeiro semestre do mesmo ano. A disciplina foi organizada por professores e pós-graduandos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Membros ligados ao grupo de pesquisa CIEFI - Comunidade de

Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar - criado no mesmo ano - faziam reuniões quinzenais para discutir a forma e formato das atividades a serem desenvolvidas.

Essa proposição do grupo de pesquisa acontece a partir da experiência vivida no projeto de extensão “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais” e do envolvimento em pesquisas no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

O referido projeto de extensão, com início em 2010, possibilitou a constituição de uma comunidade de professores da área de Educação em Ciências. Neste sentido, as diferentes atividades de pesquisa, ensino e extensão foram desenvolvidas no subprojeto Novos Talentos da Física, o qual teve financiamento pelo Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Capes. A Universidade Federal do Rio Grande - FURG participou desse Programa desde 2007, via ações do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática - CEAMECIM. Neste cenário, foi iniciado o movimento de constituição do grupo de pesquisa em ensino de Física interdisciplinar, com a inclusão de estudantes e professores da FURG, bem como de professores da rede básica de ensino.

Para além das ações específicas do referido projeto, emergiram nos últimos anos, essencialmente a partir de 2010, aos diferentes autores participantes do referido grupo outros desafios investigativos, o que desencadeou a construção de uma comunidade de professores e com ela a necessidade de se ampliar pesquisas no campo do Ensino de Física interconexos a temas interdisciplinares, tanto do contexto acadêmico como da Educação Básica. Nesse sentido, o CIEFI foi constituído como grupo de pesquisa com o propósito de propiciar distintos diálogos e avançar nas compreensões sobre os processos de ensino e aprendizagem, proposições e perspectivas de pesquisa-formação de professores envolvidos com o Ensino de Física interdisciplinar em distintas perspectivas teóricas da Educação em Ciências.

Ao se constituir o grupo de pesquisa, se estabeleceu uma rede de parcerias com colegas professores do campo do Ensino de Física da UFAL e da UNIPAMPA. Estes colegas foram incluídos na discussão de possíveis formas de oferta da disciplina, contextualizada neste artigo. Um movimento em rede que possibilitou propor/desenvolver uma disciplina de pós-graduação, com professores de três universidades, em atividades síncronas e assíncronas, em interfaces e interações via web com artefatos dispostos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, conforme registro na Figura 1.

# Temas de Física na pesquisa–formação de professores – 2º Semestre

[Página inicial](#) > [Meus cursos](#) > [Pós-Graduação](#) > [Pós-Graduação Educação em Ciências](#) > [Disciplinas 2017](#) > [Temas de Física na pesquisa–formação de professore...](#)

Ativar edição

## Temas de Física na Pesquisa–formação de professores



**Figura 1:** Recorte do AVA Moodle da disciplina  
**Fonte:** Autores

Durante o período de planejamento, no primeiro semestre, foi estruturada em coletivo a ementa da disciplina. Essa contempla: Propor/teorizar e indagar temas do Ensino de Física nos contextos epistemológicos e metodológicos. Constituir a pesquisa-formação de professores com auxílio das interfaces da web 2.0 a partir de temas interdisciplinares. A partir da ementa, os membros do grupo envolvidos no planejar decidiram que as aulas teriam momentos síncronos e assíncronos, com uso da plataforma Moodle, fóruns e google docs. Para os momentos síncronos (em tempo real) se disponibilizou, aos colegas geograficamente distantes, link de hangout para webconferência e chat.

Em decorrência desse planejamento, ao final do primeiro semestre, estruturou-se as atividades e a forma como cada participante poderia propor temas. O grupo assumiu que essa estruturação bem como os temas propostos, eram iniciais e estavam sujeitos a mudanças de acordo com os participantes da disciplina. Ou seja, ainda que a estrutura da disciplina estivesse criada, as temáticas, atividades e ações poderiam ser alteradas de acordo com as proposições livres e associadas às "crenças teóricas" de cada grupo proponente.

Durante o período de desenvolvimento da disciplina, registra-se 23 estudantes/professores, incluindo estudantes do PPGE e do PPG em Ensino de Ciências e Matemática da UFAL, graduandos do curso de Física da FURG, estudantes de iniciação científica e professores dos cursos de Física Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e professores de Física da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

## 2. Pressupostos teóricos

Na proposição deste curso, bem como na escrita deste artigo, é assumida a perspectiva da pesquisa-formação online como um movimento de estudar a prática a partir de dispositivos de pesquisa registrados pelo coletivo de professores, envolvidos no planejar/desenvolver da disciplina (HECKLER et al., 2017). Coletivo este, que deixou marcas no AVA ao planejar e atuar conjuntamente, auxiliados pelas Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC), através de informações, atividades, artefatos e interações em interfaces (vídeos, fóruns, chats, webconferência, e-mails...), tanto em ações coletivas como individuais.

Assim, constituindo um contexto de construção coletiva das informações cocriadas por todos os participantes, em um cenário online da educação. Cenário em que os participantes do processo de pesquisa-formação foram "[...] incentivados a expressar suas itinerâncias formativas, promovendo, muitas vezes, a troca e o compartilhamento com outros sujeitos envolvidos no processo" (SILVA, 2012, p. 15). Os AVA oferecem espaços para compartilhamento, colaboração e reunião de e entre sujeitos, por oferecerem uma interface gráfica com o uso de diversas ferramentas de diálogo, avaliação e construção coletiva, tais como fóruns, blogs, chats, wikis, enquetes entre outras (PAIVA, 2010).

Significa-se que a construção do conhecimento está interligada a própria constituição do caminho metodológico ao estudar sobre o que nos acontece em nossa sala de aula enquanto processo de compreender a formação de formadores de professores (PIMENTA; FRANCO, 2008). Ser professor que investiga/atua no campo da Formação de Professores, em um programa de Pós-graduação, desafia a significar os processos de proposição/desenvolvimento das ações teórico-práticos emergentes dessa disciplina, o qual o primeiro autor fora professor. Afinal, como apontam Heckler e Galiuzzi (2016, p. 27):

(...) na pesquisa-formação online de professores em Ciências, assume a escrita como importante artefato epistêmico, por possibilitar a expressão de significados e sentidos à comunidade de professores e em torno do tema em estudo. (...) se interliga à formação ao investigar no ambiente online diálogos entre os professores, questionamentos, modelos explicativos, avaliações e dúvidas, ações coletivas dos diferentes professores em torno da proposta construída e desenvolvida no AVA.

Todos os envolvidos foram assumidos como professores em processo de horizontalidade, na perspectiva de sujeitos autores na pesquisa-formação online (HECKLER et al., 2017). Esse grupo ao participar ativamente das ações da disciplina modifica os aspectos teórico-práticos planejados inicialmente, em um processo de aprendizagem dialógica, ao propiciar diálogos entre os participantes que avançam em

suas compreensões à medida que questionam, indagam, argumentam e colaboram entre si sobre o assunto proposto (WELLS, 1999).

### **3. Metodologia**

Tomando como base a análise dos registros no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), assume-se a pesquisa-formação para nortear os nossos processos de estudos e reforçamos que “[...] por meio de saberes-fazeres da/na pesquisa-formação na cibercultura têm sido potência para a autoformação e formação referenciados na experiência” (SANTOS et al., 2018, p. 43). Nesse viés segundo uma abordagem qualitativa, pautados em Pimenta (2005), tem-se a pesquisa-ação como um processo em que sujeitos com os mesmos propósitos e objetivos depositam sua atenção sobre um aspecto que emerge no contexto em que atuam e a partir disso, assumem-se como pesquisadores buscando por novas ações que visem problematizar o fenômeno em aproximação.

### **4. Resultados e discussão: aspectos teórico-práticos das atividades coletivas registradas**

O AVA Moodle da disciplina apresenta um conjunto de registros das ações coletivas dos participantes da disciplina, como os vídeos de todos os momentos síncronos, links, fóruns e textos. Na primeira semana da disciplina, organizada pelos professores Valmir Heckler e Willian Rubira, fora apresentado o desafio dos colegas se apresentarem, de exporem suas expectativas, conforme ilustrado na Figura 2.

## Primeira Semana



Primeira semana de 17/08 a 23/08

Olá a todos! Estamos na primeira semana da disciplina. Movimento de nos conhecermos, significarmos o espaço-tempo de diálogos e debater as estratégias pensadas para desenvolvermos os Temas da Física.

Diálogo sobre a nossa organização com Valmir e Willian



**Figura 2:** Ilustração da organização da primeira semana no AVA Moodle  
**Fonte:** Autores

A referida semana também envolveu um encontro síncrono. Todos os encontros síncronos foram disponibilizados no AVA Moodle, em forma de videoaula para os colegas distantes. Ilustra-se, na figura 3, a videoaula da primeira semana, reconhecida pelo grupo, com potencial de ser explorada de forma recursiva pelos participantes, bem como servir de material para análises nos processos de pesquisa.

**2ª etapa)** Disponibilização das videogravações do encontro presencial (na perspectiva da sala de aula e na perspectiva da web).



**Figura 03:** Recorte da videogravação disponibilizada no AVA  
**Fonte:** Autores

Os temas das demais semanas emergiram dos próprios participantes da disciplina, apresentados na tabela 1 juntamente com os propósitos assumidos, a partir da primeira semana em que se conheceu a ementa, as propostas, as metodologias e os colegas envolvidos.

**Tabela 1:** Temas e propósitos assumidos nas atividades da disciplina

| <b>Tema</b>                                                             | <b>Propósitos assumidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelagem da Energia Mecânica com Vídeos e Simuladores                  | Interagir com vídeos e produzir/registrar perguntas genuínas; interagir com simulador virtual e registrar perguntas; sugerir possíveis referenciais sobre modelagem. Desenvolver a modelagem na perspectiva dialógica.                                                                                                                                            |
| Estudo da Termodinâmica na perspectiva investigativa e interdisciplinar | Registrar e interagir com fotos de fenômenos termodinâmicos; descrever e postar justificativas explicitando o porquê da referida imagem; navegar pelos registros feitos pelos colegas e desenvolver questionamentos; produzir textos de forma colaborativa a partir das imagens e perguntas.                                                                      |
| Estudo de Circuitos Elétricos com interfaces/artefatos com web          | Debater e pensar em possíveis soluções para continuar trabalhando com circuitos elétricos nas escolas; propor uma aula, a partir da problemática das possíveis fontes de energia para montagem de circuitos elétricos em sala de aula.                                                                                                                            |
| Cordel no Ensino de Física                                              | Debater a acerca do uso da Literatura de Cordel no Ensino de Ciências/Física; Possibilitar a exploração de cordéis produzidos com vistas a apoiar a prática pedagógica em Física; construir seu próprio cordel problematizando um tema de Física de sua escolha.                                                                                                  |
| Física no Trânsito                                                      | Desenvolver o tema Física no Trânsito com a abordagem de conceitos físicos interligados aos conhecimentos prévios dos participantes em relação ao tema; Problematicar situações descritas em noticiários da imprensa, questionando-se quanto a Física envolvida em situações de acidentes de trânsito; criar propostas interdisciplinares para abordagem do tema. |



|                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistematização dos Temas Emergentes na Disciplina | Sistematizar os temas emergentes na disciplina; desafiar o grupo na escrita dos textos que irão compor um livro; Encaminhar o Termo Livre e Esclarecido (TLE) para a continuidade dos trabalhos de pesquisa-formação. |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Autores

É significado a partir da tabela acima, que existe uma diversidade de temas propostos e desenvolvidos, todos associados a experiência de seus proponentes. Cada tema fora desenvolvido em um tempo cronológico de duas a três semanas de atividades, totalizando 15 semanas de ações da disciplina. Compreende-se que pela interação entre os diferentes professores foi possibilitada a construção de ações individuais e coletivas dos participantes, atuantes na escola, universidade e/ou pós-graduandos.

Os colegas, participantes da disciplina, debatem e aprofundam parte dessas inquietações em textos escritos ao longo do ano de 2018. Os textos compõem o livro ***Indagação Online em Temas de Física: pesquisa-formação com professores*** organizado pela Grupo de Pesquisa CIEFI e publicado pela Editora da UFAL (SILVA, et al., 2019). Compreende-se que escritas emergentes de atividades de uma disciplina, materializam o processo de pesquisa-formação de professores. Uma realidade construída pelos sujeitos mais ou menos experientes a partir das temáticas desenvolvidas e dos itinerários formativos desenvolvidos em um ambiente compartilhado e colaborativo.

Além da organização e participação nas atividades das diferentes temáticas propostas, os participantes registraram suas experiências vividas a partir de relatos. Nestas escritas, os sujeitos buscam (trans)formação ao sistematizar o(s) estudo(s) das ações individuais e coletivas emergentes em uma disciplina de um Programa de Pós-Graduação. No quadro 1 sistematiza-se os títulos dos textos, que apontam 17 autores diferentes.

**Quadro 1:** Títulos dos textos e os autores

| <b>Título do Texto</b>                                                                    | <b>Autores</b>                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| MOVIMENTOS CONSTITUTIVOS DO GRUPO DE PESQUISA CIEFI E A OFERTA DE DISCIPLINAS             | Valmir Heckler; Willian Rubira da Silva                                      |
| A PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES NA INDAGAÇÃO ONLINE                                   | Valmir Heckler; Willian Rubira da Silva                                      |
| CONSTITUINDO A MODELAGEM DA ENERGIA MECÂNICA EM UMA PERSPECTIVA DIALÓGICA                 | Valmir Heckler; Willian Rubira da Silva                                      |
| A TERMODINÂMICA NA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA E INTERDISCIPLINAR: REFLEXÕES E COMPREENSÕES | Charles dos Santos Guidotti; Cristiane da Cunha Alves; Franciele Pires Ruas; |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DO PLANEJAMENTO DE UMA AULA NA PÓS-GRADUAÇÃO                                                                                                                                | Karine Radünz; Rafaela Rodrigues de Araújo                                                                              |
| ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COM INTERFACES/ARTEFATOS DA WEB                                                                                                               | Cezar Soares Motta; Willian Rubira da Silva; Valmir Heckler                                                             |
| A TOPOGRAFIA DA SALA DE AULA ONLINE: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS                                                 | Enadielton dos Santos; Ivanderson Pereira da Silva                                                                      |
| PRODUÇÃO DE CORDÉIS NO ENSINO DE FÍSICA NOS CONTEXTOS DA PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU E DO ENSINO MÉDIO                                                                      | Kleber Cavalcanti Serra; Amilson Araujo; Wagner José Correia de Lima; Ailton Moura Feitosa; Ivanderson Pereira da Silva |
| DISCUTINDO SOBRE A LITERATURA DE CORDEL COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NUMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA-FORMAÇÃO ONLINE: REFLEXÕES À LUZ DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA | Wagner José dos Santos<br>Ivanderson Pereira da Silva                                                                   |
| O TRÂNSITO E O ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A TEMÁTICA                                                                               | Cristiane da Cunha Alves; Franciele Braz de Oliveira Coelho; Janaína Viário Carneiro                                    |
| INTERFACES POSSÍVEIS ENTRE O APRENDER NA PÓS-GRADUAÇÃO E O ENSINAR NO ENSINO FUNDAMENTAL                                                                                    | Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli                                                                                  |
| NARRATIVAS ACERCA DAS EXPERIÊNCIAS DOCENTES EM CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA                                                             | Kleber Cavalcanti Serra                                                                                                 |
| A EXPERIÊNCIA DE UM PROFESSOR ESTRANGEIRO NA DISCIPLINA TEMAS DE FÍSICA                                                                                                     | Daniel José Puente Chacón                                                                                               |

O quadro 1 aponta para a diversidade de títulos assumidos pelos autores e evidencia as distintas apostas teórico-práticas assumidos pelos professores/autores, frente aos Temas de Física que se apresentam centrais nas escritas. A escrita dos dezoito colegas, em atividades pós oferta da disciplina, representa aproximadamente 78% dos participantes da disciplina. Um movimento inerente ao processo de pesquisa-formação assumida no planejar/desenvolver da disciplina. Também registra nas palavras, experiência na pós-graduação; perspectiva dialógica; investigativa; pesquisa-formação com professores, a ideia da constituição das ações coletivas dos professores, ao mesmo tempo que o grupo buscou não promover dicotomia entre a ação de conhecer e a ação de atuar, em distintos espaços, como a Pós-graduação, graduação ou o contexto escolar na Educação Básica.

## 5. Considerações finais

Compreende-se que a disciplina construída coletivamente também é um laboratório de pesquisa para professores formadores de professores e para os próprios participantes. A escrita desse artigo conduz a reflexão de como essa experiência permite a (trans)formação e o aperfeiçoamento de práticas de sala de aula, tanto no contexto da Pós-graduação, como na graduação, para além dos espaços presenciais. Para tal, instiga a investigar ações coletivas emergentes dessa disciplina Temas de Física na pesquisa-formação de professores. Uma perspectiva que aponta para uma transformação dos sujeitos e de suas práticas sociais que acontece pela indagação online, por ter se propiciado distintos diálogos entre os participantes, em um processo de cocriação no planejar, no desenvolver e a escrita dos textos que compõem o livro.

Significa-se que os resultados obtidos foram constituídos, potencializados pelo movimento coletivo de professores no contexto do Ensino de Física interdisciplinar. O envolvimento ativo dos colegas professores, durante o planejamento, desenvolvimento das atividades das aulas e na escrita dos textos constitui a experiência formativa, com a construção de um conjunto de registros e análises dessa caminhada, mesmo com sujeitos geograficamente distantes. Uma experiência vivida na Pós-Graduação que se assume como pesquisa-formação online com Professores, imersos em diferentes contextos e locais geográficos, propiciando uma vivência única e diferente.

Constitui desafio para as futuras escritas, detalhar o que aconteceu em cada uma das atividades propostas. Que registros e atividades coletivas foram desenvolvidas ao longo das semanas? O que se mostra sobre os Temas da Física na linguagem emergente das interações dos participantes da disciplina? Essas perguntas somente podem ser aprofundadas e compreendidas em estudos sistematizados.

## Referências

- HECKLER, Valmir et al. Pesquisa-Formação de Professores na Cibercultura: experiência na EaD da Furg. In: PINTO, Ivete Martins et al. (Org.). **Educação a Distância na FURG: trajetórias, proposições e desafios no cenário contemporâneo**, Rio Grande: FURG, 2017, p. 111-112.
- HECKLER, Valmir; GALIAZZI, Maria do Carmo. Pesquisa-formação Online De Professores Em Ciências: Uma Proposição Metodológica. In: MOURA, A.C.; VANIEL, B.V.; LAURINO, D.P. (Org.). **Educar Em Interações Digitais: Pesquisa, Tecnologias e Formação de Professores**, p.8-27.
- PAIVA, Vera Menezes. Ambientes virtuais de aprendizagem: implicações epistemológicas. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 353-370, 2010.
- PIMENTA, S.G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PIMENTA, Selma Garrido; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Org.). **Pesquisa em educação**: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. São Paulo: Loyola, 2008.

SANTOS, Edmea. et al. A educação on-line como dispositivo de pesquisa-formação na cibercultura. **Revista Diálogo Educacional**, v.18, n. 56, p. 36-60, jan./mar. 2018.

SILVA, Marco (Org.). **Formação de professores para a docência online**. São Paulo: Loyola, 2012.

SILVA, Willian Rubira, et al. (org.). **Indagação online em temas de Física**: pesquisa-formação, Maceió: Edufal, 2019.

WELLS, Gordon. **Dialogic inquiry**: Towards a socio-cultural practice and theory of education. Cambridge University Press, 1999.

# **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO ONLINE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA LICENCIATURA DE MATEMÁTICA**

Autora:

Rejane Conceição Silveira da Silva

## **1. Introdução**

O desenvolvimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e o avanço da educação online constituem uma realidade cada vez mais presente no cenário educacional. Sendo assim, torna-se relevante discutir nos cursos de formação para professores a docência exercida nesse contexto. Falamos em educação online na perspectiva dos processos de ensino mediados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em ambientes digitais de aprendizagem.

Para Moran (2003) a educação online é caracterizada por um conjunto de ações de ensino e aprendizagem que são desenvolvidas através de meios telemáticos, como a internet, a videoconferência e a teleconferência. O autor também se refere à Educação a Distância (EaD) como um conceito mais amplo, que o da educação online, argumentando que um curso por correspondência é a distância e não é online.

Ainda sobre o conceito dessa forma de ensino Santos (2008) afirma que ela está diretamente ligada ao desenvolvimento da cibercultura<sup>19</sup> por possibilitar: a convergência de mídias, os encontros entre diferentes pessoas afastadas geograficamente, a vivência da interatividade, a aprendizagem colaborativa e os processos de comunicação síncronos e assíncronos.

A educação online apresenta especificidades próprias que infligem aos docentes novos desafios e a incorporação de novos papéis. Como afirma Moran (2003, p. 39) “com a educação on-line os papéis do professor se multiplicam, diferenciam e complementam, exigindo uma grande capacidade de adaptação, de criatividade diante de novas situações, propostas, atividades”. Nesse tipo de ensino o professor exerce papéis diferentes em distintas situações, precisando ter flexibilidade para se adaptar e

---

<sup>19</sup> “A cibercultura é o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores, que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17).

escolher as melhores soluções, que facilitem o seu trabalho pedagógico com os alunos. Referindo-se as atribuições assumidas pelo professor, Bruno e Lemgruber (2010) comentam que:

Esse cenário implica em que o professor assuma múltiplas funções, se integre a uma equipe multidisciplinar e se assuma como formador, conceitor ou realizador de cursos e materiais didáticos; pesquisador, mediador, orientador e nesta concepção, se assumir como recurso do aprendente (BRUNO; LEMGRUBER, 2010, p.71).

Sendo assim, torna-se relevante o docente rever sua maneira de ensinar, deixando de ser o detentor do conhecimento e o controlador da aprendizagem para ser um mediador, aquele que orienta, estimula e acompanha o percurso do aluno. Além do mais, faz-se necessário também a utilização de estratégias educativas apoiadas no diálogo e nas interações promovidas pelo professor, pois a interação é fundamental para que os educandos possam organizar suas ideias e compartilhar seus conhecimentos, tornando-se sujeitos autônomos de sua aprendizagem.

Portanto, frente a estas novas formas de ensinar e aprender é importante o professor se apropriar criticamente das novas tecnologias, promovendo o seu uso pedagógico e organizando situações de aprendizagem significativas para o aluno. Do mesmo modo, com a popularização das TDICs e a ampliação do acesso aos meios de comunicação, torna-se necessário que os docentes saibam selecionar e transformar informações em conhecimentos. Assim, a formação para atuação na docência *online* requer criar condições para que o professor desenvolva o domínio dessas tecnologias, descobrindo as possibilidades de sua utilização na produção do conhecimento e que estimulem a autonomia do aluno.

Considerando a expansão dessa modalidade de ensino, proporcionada pela disseminação do acesso as TDICs e conseqüentemente a necessidade da formação de educadores preparados para atuarem nesta nova realidade, o Curso de Licenciatura em Matemática a Distancia (CLMD) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) contempla no seu currículo disciplinas que abordam a modalidade EaD e o uso das ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle<sup>20</sup>. Este artigo apresenta o CLMD e mostra o desenvolvimento de uma dessas disciplinas intitulada Docência na Educação a Distância e Tutoria (DEaDT). Além disso, também destaca a importância da discussão sobre a docência online nos cursos de formação de professores.

O presente texto está estruturado em quatro partes, além desta introdução. A primeira delas discute sobre a educação online e a formação de professores, com o

---

<sup>20</sup> O ambiente Moodle é um software livre, que apresenta interfaces de comunicação e gerenciamento de informações que poderão mediar as atividades, tanto na modalidade presencial quanto a distância (ALVES, 2007, p. 188).

advento crescente desta modalidade de ensino, a segunda contextualiza o CLMD e a disciplina de DEaDT. Na terceira parte é apresentado o desenvolvimento dessa disciplina destacando a implementação de algumas atividades e, por último são tecidas algumas considerações.

## **2. Educação *online* e formação de professores**

Podemos inferir que a educação cada vez mais é importante para as pessoas, pois a sociedade com o passar do tempo vem sofrendo alterações profundas, tornando-se mais complexa e exigindo adaptações rápidas e novas aprendizagens. Isso tem colocado em evidência, a necessidade de aprender continuamente ao longo da vida e uma demanda constante de atualização. Diante dessa nova realidade a educação online tem crescido rapidamente. Diversos cursos têm surgido nas instituições de ensino superior, instituições profissionais e sociais. Temos cursos a distância e semipresenciais de graduação, de especialização e de extensão, disciplinas parcialmente ou totalmente a distância, além de cursos de curta duração. Além disso, podem ser estruturados com formatos variados como cursos prontos, fechados ou com interação, com o uso de tecnologias interativas e comunicação online.

Nesse novo contexto vemos o professor atuar não somente nos espaços presenciais, como também nos espaços virtuais, necessitando repensar sua postura, suas crenças e sua prática pedagógica. Desse modo, a formação docente necessita ser revista, para também levar em conta essa nova forma de ensinar e preparar o futuro professor.

De acordo com Silva e Mill (2018) a EaD é uma área promissora para a atuação docente. Pela sua natureza o educador precisa considerar novas formas de ensinar, novas estratégias e novas teorias de aprendizagem. Quem aspira à docência a distância precisa estar disposto a abrir mão de estratégias ou processos típicos do sistema tradicional de ensino, pois as inovações tecnológicas são constantes e como o docente virtual trabalha a partir das tecnologias mais recentes, há a necessidade de um sólido e contínuo investimento na carreira profissional.

Ao mesmo tempo, com a disponibilidade cada vez mais frequente da internet, dos recursos tecnológicos e dos suportes hipermídias há a necessidade de se discutir não apenas questões referentes aos conteúdos de ensino, mas também as novas metodologias aliadas às modernas tecnologias. Os professores, além de se apropriarem criticamente das tecnologias, necessitam pensar sobre suas possibilidades de utilização e inserirem práticas educativas, mediante o uso das novas tecnologias no ensino, favorecendo dessa forma, a aprendizagem do aluno.

Compreender e assumir esse novo paradigma não é uma questão simples, pois pressupõe redefinir o papel do professor, deslocando o seu protagonismo, no processo educativo, para a figura do aluno e abrindo desse modo, caminho para que a ação educativa seja entendida como uma construção do conhecimento.

De acordo com Valente (2005) o modo de utilização da tecnologia em ambientes de aprendizagem varia de acordo com duas abordagens educacionais: tradicional e construtivista. Na abordagem tradicional o professor assume o papel central, sendo o responsável pela transmissão das informações, o aluno é um ser passivo, que recebe os conteúdos já devidamente trabalhados pelo professor e a tecnologia, desvinculada de uma proposta pedagógica, é usada como forma diferente de apresentar certo conteúdo. Na abordagem construtivista, ensinar é criar ambientes de aprendizagem que favoreçam a construção do conhecimento, o professor passa a ser o mediador, o orientador do processo de aprendizagem e o aluno é um indivíduo ativo e autônomo, responsável por sua própria aprendizagem. A tecnologia é usada com o objetivo de enriquecer o aprendizado, pois é uma ferramenta que auxilia alunos e professores a realizarem tarefas de diferentes naturezas.

O ensino *online* numa abordagem construtivista requer propostas centradas no aluno, nas trocas, no trabalho colaborativo e cooperativo, com grande interatividade e um professor que se assuma como mediador e orientador do aluno. Um professor mediador no processo de ensino e aprendizagem é o responsável por mostrar como se busca o conhecimento, desenvolvendo no aluno a capacidade de se autoeducar e ter autonomia para resolver os seus problemas e participar ativamente da sociedade em que vive. Nas palavras de Masetto (2000, p. 144-145), o professor mediador “[...] se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte rolante, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos”.

O professor como mediador deve despertar a curiosidade no discente, ser criativo e ter disponibilidade para o diálogo, de forma a promover a comunicação e desencadear o processo de aprendizagem. Assim, considerando o desenvolvimento das TICs rompe-se a barreira do tempo e do espaço, pois o educador pode estar em contato com seus educandos fora do espaço da sala de aula presencial e pode desenvolver uma relação dialógica em que ambos são coautores da produção do conhecimento.

### **3. O CLMD e a disciplina de DEaDT**

O Brasil tem uma carência de professores de Matemática. No sentido de atender esta demanda a UFPEL oferece cursos de Licenciatura em Matemática nas



modalidades presencial e a distância desenvolvendo processos de ensino e aprendizagem centrados na realidade escolar e em seu entorno social. O CLMD, de acordo com o seu Projeto Pedagógico, tem regime semestral com desdobramento em oito semestres. O curso visa formar professores de Matemática para atuarem nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, habilitando-os para aprimorar, de forma significativa, suas intervenções nos processos de Ensino-Aprendizagem de Matemática, na autoformação do aluno como pessoa (cidadão), na qualidade de ensino nas escolas e na formação da comunidade. Preparado ainda para continuidade de estudos em nível de Pós-Graduação em Educação, em Educação Matemática, em Matemática ou em áreas afins.

O CLMD faz parte do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) e utiliza o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, que favorece a liberdade de adaptações necessárias ao melhor atendimento ao aluno e ao trabalho dos professores. Ao mesmo tempo, esse ambiente oferece a vantagem como ressaltam Valente, Moreira e Dias (2009) de poder ser montado ou organizado em torno de um conjunto de ferramentas que possuem características construtivistas. Essa particularidade destaca-se por possibilitar o atendimento aos diversos estilos de aprendizagem e ao desenvolvimento das habilidades. A plataforma Moodle também permite a comunicação síncrona (usuários se comunicando ao mesmo tempo) e assíncrona (usuários se comunicando em tempos diferentes) e possibilita a comunicação com a simbologia matemática. Sendo assim, as diversas ferramentas dessa plataforma possibilitam um atendimento adequado aos diferentes educandos.

A disciplina de DEaDT faz parte do quinto semestre do CLMD e contempla em grande parte de sua carga horária, horas aula de atividades práticas como componente curricular. A DEaDT visa uma possível atuação do futuro professor no ensino semipresencial e/ou na EaD e tem como objetivos: refletir sobre as questões relacionadas a docência na EaD, utilizar os recursos disponíveis no Moodle como professor e conhecer diferentes propostas metodológicas na EaD.

Esta disciplina discute o ensino e a aprendizagem em ambientes digitais e interativos de aprendizagem, organizando situações que promovam a reflexão sobre aspectos da docência na EaD. Também propicia ao aluno planejar atividades, com múltiplas mídias e linguagens, fazendo o uso de ferramentas disponíveis em ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), em especial no Moodle. A utilização adequada dessas ferramentas possibilita a interação entre os alunos e professores e promove a aprendizagem, de modo que o educando seja o protagonista desse processo.

No planejamento e desenvolvimento da disciplina, uma das principais preocupações é debater a EaD, como uma forma de ensino e aprendizagem, onde

ocorram trocas e não somente repasse de informação, partindo-se do pressuposto que a construção do conhecimento se processa pelo diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo educativo. Além disso, os alunos são estimulados a pensar e se enxergarem como docentes atuantes no ensino online, sendo responsabilidade dos mesmos a motivação e a facilitação da aprendizagem dos alunos.

#### **4. O desenvolvimento da disciplina de DEaDT**

A disciplina de DEaDT desenvolve ao longo de sua carga horária três temáticas: a docência na EaD, o Moodle e suas ferramentas e propostas metodológicas na EaD.

Na experiência vivenciada, a primeira temática “a docência na EaD” tratou das especificidades da EaD como o conceito de polidocência (MILL, 2010), o trabalho dos professores, autores e tutores, os conhecimentos necessários a docência virtual, o aluno da EaD, entre outros. Na segunda temática “o Moodle e suas ferramentas” foi proposto, após a discussão sobre os AVAs e as potencialidades de suas ferramentas, que os alunos assumindo o papel de professores realizassem uma proposta de ensino online, na área da Matemática, para ser aplicada aos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Essa proposta deveria ser disponibilizada na plataforma Moodle usando ferramentas disponíveis nesse ambiente virtual, de acordo com a intencionalidade pedagógica e os objetivos escolhidos para as atividades planejadas.

A terceira e última temática trabalhada, discutiu algumas propostas metodológicas, entre elas, a diferença entre projetos de ensino e de aprendizagem e desafiou os alunos, no primeiro momento, a construírem projetos de aprendizagem no papel de alunos e no segundo momento, a pensarem nas formas de mediações pedagógicas desses projetos, exercendo o papel de docentes orientadores a distância.

A pedagogia de projetos, como uma das metodologias discutida na disciplina, propõe uma aprendizagem não linear, promovendo uma maior interatividade entre os envolvidos no processo e a aprendizagem por meio da cooperação. Segundo Zeide, Meier e Seidel (2007), a situação de projetos de aprendizagem pode favorecer a aprendizagem de cooperação, por meio das interações. Com isso, o aluno estabelece relações que permitem a significação dos conhecimentos.

Diante do desafio de formar professores para atuarem na docência virtual, entendemos que a construção e reconstrução dessas atividades ao longo da disciplina puderam contribuir para a reflexão dos alunos sobre os processos de ensinar e aprender a distância, sobre a importância da escolha dos recursos e dos meios tecnológicos para a efetivação de uma proposta pedagógica online, bem como sobre o cuidado com a

mediação pedagógica em ambientes virtuais durante todo o processo para poder discutir, estimular e mediar o conhecimento.

Por mediação pedagógica, nesse contexto, compreendemos a atitude e o comportamento do professor que se coloca como facilitador, provocador, ou motivador da aprendizagem e concordamos com Masetto (2000) quando afirma que exercer o papel de mediador pedagógico requer do docente uma postura de ensino voltada para a aprendizagem ou seja, suas ações organizam as interações do aluno com o meio, problematizando as situações para desafiá-lo e estimulá-lo a construir o próprio conhecimento.

Além disso, destacamos que na docência online o professor deve empregar a tecnologia, a fim de incentivar a produção do conhecimento, privilegiando o papel do aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem. Mill (2012, p. 10) nos lembra que “as TDICs possibilitaram-nos novas relações com o espaço e o tempo, novas experiências e novas noções em relação ao lugar e ao horário ou momento de socialização”. Desse modo, concordamos que as TDICs vêm transformando as formas das pessoas se relacionarem entre si e com o mundo, pois além do acesso à informação promovem a interação e a comunicação.

## **5. Considerações finais**

A educação vem passando por diversas transformações, principalmente pelo desenvolvimento progressivo das TDICs. Desse modo, os docentes devem estar atentos e preparados para os novos desafios que surgem e que necessitam serem enfrentados com criatividade, conhecimento e profissionalismo.

A possibilidade docente de atuar na educação online, tem se constituído numa realidade cada vez mais próxima no contexto profissional, o que nos leva ao entendimento de que a formação desse profissional deve estar voltada para o processo permanente da docência e a apropriação das tecnologias digitais, de forma, pedagogicamente adequada, para o favorecimento da aprendizagem dos alunos.

Uma formação de professores contextualizada, de acordo com a cibercultura, permite repensar as práticas pedagógicas frente à docência virtual. Além disso, favorece a realização de um trabalho pedagógico explorando diversas ferramentas e organizando propostas que promovam e atendam diferentes estilos de aprendizagem dos alunos.

Na docência mediada pelas tecnologias, principalmente pelas TDICs, o papel do docente é fundamental para que a mediação pedagógica ocorra no ensino, despertando o interesse e a curiosidade do estudante e igualmente contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Por fim, ressaltamos que a experiência vivenciada proporcionou repensar formas de atuação no ensino online, bem como ampliar as discussões sobre as implicações do avanço das TDICs e à docência virtual na formação de professores.

## Referências

- ALVES, L. Um olhar pedagógico das interfaces do Moodle. In: ALVES, L.; BARROS, D.; ALEXANDRA, O. (ORG.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: EDUNEB, 2009. P. 187-202.
- BRUNO, A. R.; LEMGRUBER, M. S. Docência na educação online: professorar e (ou) tutorar? In: **Tem professor na rede**. BRUNO, A. R. [et al.]. Juiz de Fora, MG, UFJF, 2010.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. P. 133-173.
- MILL, D. **Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques**. São Carlos, SP: Edufscar, 2010.
- MILL, D. **Docência virtual: uma visão crítica**. Campinas: Papirus, 2012.
- MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (org.). **Educação online: teorias, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003.
- SANTOS, C. A. **A expansão da educação superior rumo à expansão do capital: interfaces com a educação a distância**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2008.
- SILVA, C. P. R.; MILL, D. Aprendizado da docência para educação a distância: uma breve revisão de literatura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 2008, São Carlos. **Anais do CIET: Educação e Tecnologias - Inovação em cenários em transição**. São Carlos: UFSCAR, 2008. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/issue/view/> Acesso em: 16 jul. 2019.
- VALENTE, L.; MOREIRA, P.; DIAS, P. Moodle: moda, mania ou inovação tecnológica. In: ALVES, L.; BARROS, D.; ALEXANDRA, O. (Org.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: EDUNEB, 2009. P. 35-54.
- VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000701.pdf> Acesso em: 20 jul. 2019.
- ZEIDE, M. L.; MEIER, M.; SEIDEL, S. Tuti, a cientista: um objeto desenvolvido para construção de projetos de aprendizagem. In: NEVADO, R. A. **Estudos e recursos para formação de professores**. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007, p. 121-136.

# **O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINAR MATEMÁTICA: RECURSOS, PERCEPÇÕES E DESAFIOS<sup>21</sup>**

Autores:

Raquel Silveira da Silva

Tanise Paula Novello

## **1. Introdução**

Considerando a evolução tecnológica presente na sociedade atual, as instituições de ensino superior, buscam através de atividades de ensino, pesquisa e extensão, formar cidadãos capazes de produzir conhecimento, transformar sua realidade e emancipar-se enquanto sujeitos envolvidos no processo de desenvolvimento humano, sejam eles no contexto científico, social, econômico, ambiental e cultural. Diante dessas mudanças, algumas universidades ainda que timidamente, estão repensando seus cursos a fim de incluírem-se no movimento pelo ensinar e aprender em uma sociedade tecnológica.

Para Kenski (2015, p. 1) “uma nova cultura – cultura digital modela as formas de pensar, agir, comunicar-se com os outros, trabalhar e agir”. Este novo modelo de comunicação, possibilita o desenvolvimento de novas formas de ensino e aprendizagem, mudanças de espaços de aprendizagem, relação entre alunos e professores, bem como, informações cada vez mais aceleradas e disponíveis nos diferentes dispositivos móveis, como smartphones e tablets.

As tecnologias digitais têm influenciado na transformação dos hábitos das pessoas que dia após dia realizam suas atividades diárias através de recursos tecnológicos. No entanto, como os educadores e demais gestores estão absorvendo, aplicando e adaptando-se a era digital? 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 uma determinada cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade.

Para que a tecnologia contribua para o fazer pedagógico, se faz necessário compreender as potencialidades dos recursos tecnológicos, através da troca, estudo e

---

<sup>21</sup> Esta publicação é uma adaptação do artigo encaminhado à Revista Internacional de Educação Superior.

exploração e, se permitir, transformar seu saber-ser e saber-fazer, a partir das TD, e assim modificar o ensinar e o aprender.

Nesse processo nos questionamos: Como se dá o fazer pedagógico dos professores da Educação Básica? São nativos ou imigrantes digitais? Estão inserindo as TD nas aulas? Quais são os principais desafios docentes? Desse modo, partimos de uma pesquisa desenvolvida junto com discentes da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, do curso de Licenciatura em Matemática, matriculados na disciplina de Tecnologias Aplicada à Educação Matemática I, no qual objetiva-se compreender o fazer pedagógico dos professores de Matemática da Educação Básica.

Na pesquisa, os discentes conversaram com doze professores de escolas públicas, sobre o seu fazer pedagógico e a presença das TD nos espaços de atuação. Foi proposto a análise dos 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 componentes: a unitarização, a categorização e o metatexto.

Neste estudo, das cinco categorias que emergiram elegemos três para análise: recursos utilizados pelos docentes, percepções sobre o uso das TD e desafios no ensinar Matemática. A partir do embasamento teórico de Vani Kenski (2007, 2015), Nelson Pretto (2011) e Mark Prensky (2001), entre outros, percebe-se que a maior parte dos professores que participaram da pesquisa utilizam as TD, apenas para pesquisas de determinados conceitos e procedimentos, os demais não utilizam em virtude de posicionamento contrário ao uso das TD, bem como, inúmeras limitações no planejamento e nas práticas pedagógicas.

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

Sabe-se que as TD tem se configurado como ponto de partida para o desenvolvimento da sociedade atual, conhecida como sociedade da informação. O avanço tecnológico, isto é, o acesso à internet, aos dispositivos móveis tem apresentado inúmeros benefícios aos usuários e desafios para os pais, professores e demais gestores públicos, provocando grandes reflexões sobre as TD 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. No entanto, as redes digitais segundo Kenski (2015), configuram-se como uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) para as escolas e instituições de ensino superior que ainda esbarram na falta de recursos tecnológicos digitais, como computadores e acesso a internet, afetando diretamente no ensino e na aprendizagem.

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 TD 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 percepções e desafios esses professores têm vivenciado ao escolherem ensinar Matemática com auxílio das TD. A análise será realizada pelo entremear dos discursos com autores que balizam o entendimento e a compreensão dos mesmos.

### **3. 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, 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.

Dentre os onze relatórios de observação da escola, elaborados pelos grupos de discentes, percebeu-se que doze professores foram entrevistados e somente três usam as TD nas suas aulas para visualização, pesquisa e desenvolvimento de atividades na lousa digital. Notou-se que sete professores pouco utilizam as TD e quando isso acontece é para realizar pesquisas nas redes digitais e dois professores não operam as TD nas suas ações.

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 componentes: a unitarização, a categorização e os metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2007). A primeira consiste na desconstrução dos textos do “corpus”, a segunda consiste no estabelecimento de relações entre os elementos unitários de acordo com algumas categorias que vão emergindo e que são comuns, e a terceira é a construção de um metatexto, a partir da captação do que compreendemos por emergente e que passa a ser comunicada e validada. Tais sequencias emergem de forma recursivas de acordo com os novos entendimentos.

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. Nesta pesquisa, será analisado as três últimas categorias, as quais intitulam-se de “Recursos utilizados pelos docentes”, “Percepções sobre o uso das TD” e “Desafios no ensinar Matemática”, e apresentado os principais recursos utilizados, bem como as percepções e desafios dos docentes sobre o uso das TD a partir dos extratos retirados de cada categoria. Destaca-se que para manter em sigilo a identidade dos professores participantes serão identificados pelas letras “Pn”, onde “P” se refere a professor e “n” um número aleatório.

### **3.1 Recursos utilizados pelos docentes**

O uso de recursos digitais para o preparo das aulas ou de determinadas atividades com os alunos têm se tornado cada vez mais comum, pois as TD estão cada vez mais inseridas no cotidiano dos estudantes, logo não temos como a deixar fora dos espaços educacionais. Kenski (2003) ao abordar as crescentes mudanças no século XXI enfatiza que um dos grandes desafios da docência 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 utilizadas pedagogicamente, 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.

A instituição escolar, por sua vez, tem como atribuição informar e preparar o cidadão para os diversos temas que o auxiliem 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, pode-se compreender os desafios 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. Desta forma, a escola, se configura em um espaço que pode incluir o estudante que não tem acesso às redes digitais no mundo tecnológico, desde que a mesma incorpore as TD nas atividades cotidianas e assim articule ao ensino escolar.

Nesse processo, uma das formas de incorporar as TD nas atividades cotidianas está em utilizá-las para compreensão, por exemplo, de conceitos matemáticos presente no cotidiano do aluno. A Matemática, conhecida historicamente como uma ciência que se utiliza somente de aplicação de fórmulas, regras e resolução de algoritmos, faz parte da vida de todos e como tal precisa ser compreendida como necessária, útil e disponível no cotidiano dos estudantes. Além disso, a Matemática tem contribuído para o desenvolvimento de novas TD através da programação, pensamento lógico matemático e inteligência artificial.

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”.

Além disso, para que as tecnologias ampliem as possibilidades do aprender o professor escolhe previamente quais recursos pedagógicos irá utilizar, para atender as necessidades dos estudantes ao ensinar determinados conceitos. Entretanto, 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.

Os professores entrevistados destacaram que utilizam na maioria das vezes o livro didático, a internet e as redes sociais para o ensino de Matemática conforme a fala das professora: “(...) eu utilizo o livro didático disponível na escola” (P<sub>02</sub>), outra ressalta “(...) utilizo as redes sociais para me comunicar com meus alunos e para transmitir um fato novo ou esclarecer possíveis faltas de infraestrutura sem uma rede” (P<sub>10</sub>), e ao encontro dessa obtém-se o seguinte discurso “Eu uso a internet como recurso para a busca de atividades diferenciadas” (P<sub>11</sub>). Podemos perceber que a maioria dos professores entrevistados, ao escolherem determinados recursos para o ensino de Matemática não conseguem explorar todas as potencialidades dos recursos escolhido, ou seja, a professora (P<sub>10</sub>) ao dizer que utiliza as redes para se comunicar, acaba limitando outras potencialidades das redes sociais como o papel informativo e interativo.

As redes sociais também podem ser vistas como um ambiente de aprendizagem visto que a maioria dos estudantes tem acesso às redes sociais, desde que o docente faça deste espaço um ambiente de reflexão e construção de saberes e não fique preso a um único recurso tecnológico como o livro didático utilizado pela professora (P<sub>02</sub>), mas que busque a atualização constante. As mídias sócias dentre elas: blogs, wikis, vídeos do *YouTube*, *Twitter*, *Skype* e *Facebook*, podem ser definidas segundo Kaplan e Haenlein (2010, p.257) como:

[...] um conjunto de aplicações baseadas na internet que [...] permitem a criação e troca de conteúdo gerado pelo usuário com base em interações entre as pessoas, em que criam, compartilham ou trocam informações e ideias em redes e comunicações virtuais.

As mídias sociais, como recurso tecnológico, estão presentes no cotidiano dos estudantes, possibilitando o diálogo, troca de informações num tempo cada vez menor, com diferentes mídias e de baixo custo. No entanto, no ambiente escolar ainda existe muitas resistências, por parte dos professores e gestores em integrar as mídias sociais à educação formal. Bates (2016, p.258), ao falar sobre as mídias sociais destaca que “seu principal valor educativo tem sido a educação não-formal, como, por exemplo, fomentar comunidades de prática online ou (...) postar *tweets* durante aulas ou avaliar professores”.

Nesse sentido, as TD no ensino formal, têm sido discutidas e repensadas em diversos espaços, como por exemplo, nas formações continuada de educadores e demais gestores das escolas, a fim de sinalizar para as potencialidades das TD mais utilizadas pelos estudantes, ampliando o conhecimento tecnológico dos professores. Os

artefatos tecnológicos, devem 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.

Os discursos dos professores entrevistados remetem a reflexão sobre os recursos mais utilizados pelos professores nas aulas de Matemática, bem como nos artefatos tecnológicos mais acessados pelos estudantes e que, hoje na sociedade do conhecimento, necessitam fazer parte do planejamento de aula. No entanto, os desafios enfrentados pelos educadores que escolhem trabalhar com as TD precisam ser problematizados bem como suas justificativas sobre o uso das TD.

A seguir, serão apresentadas as percepções dos professores entrevistados sobre o uso das tecnologias digitais a partir das distintas realidades vivenciadas pelos docentes.

### **3.2 Percepções sobre o uso das tecnologias digitais**

As TD estão fortemente presentes nos diferentes espaços da sociedade atual, facilitando as atividades diárias. No contexto educacional não é diferente, hoje já existem cursos de formação continuada que podem ser realizados através do ensino presencial, ensino híbrido ou ensino a distância, todos disponíveis aos sujeitos que desejam buscar uma melhor capacitação para o trabalho docente. No entanto, em algumas escolas o que se percebe, é um corpo docente desinteressado, desmotivado e sem perspectiva de mudança em suas práticas pedagógicas. Muitos ressaltam que uma das principais causas pelo desinteresse em práticas pautadas no uso das TD, está no fato de não conseguirem acompanhar a mudança na sociedade atual, cujas gerações estão modificam-se quase que de cinco em cinco anos.

Neste cenário, alguns professores assumem uma postura disciplinar e empirista, por possuírem pouca ou nenhuma experiência com o uso das TD, esses 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), ou seja, se desafiar e pensar sobre o uso da TD para o ensino de matemática.

Nesse processo, ao perguntar sobre a importância de um ensino voltado para o uso das TD alguns professores destacam: “A Matemática em si não precisa de muitas tecnologias para o seu aprendizado, na qual as relevâncias das tecnologias acabam sendo mínimas” (P<sub>06</sub>). O professor (P<sub>08</sub>) enfatiza: “Eu não vejo tanta necessidade assim de usar as tecnologias para ensinar Matemática, eu já estou quase me aposentando,

eu não tenho nem cabeça pra aprender a usar as tecnologias para poder ajudar meus alunos”. Outro professor destaca: “O aluno que eu tinha há 10 anos, há 5 anos, ano passado, é diferente do aluno que eu tenho hoje, então as tecnologias também têm que ser diferentes e as pessoas que estão tentando introduzir essa tecnologia tem que saber de tal realidade” (P<sub>11</sub>).

Pode-se observar através dos relatos dos professores (P<sub>06</sub>) e (P<sub>08</sub>), que as TD, são desnecessárias para o ensino de Matemática. Isto se dá, pelo fato de não dominarem tais recursos e por não buscarem formação específica para o uso de computadores e internet. No entanto, (P<sub>11</sub>) não utiliza as TD, mas reflete sobre as mudanças que estão ocorrendo na sociedade e da necessidade da escola se adequar as novas gerações de estudantes nativos digitais.

Sendo assim, o acesso à internet nas escolas de acordo com políticas públicas tem se tornado cada vez mais necessárias, bem como acesso a softwares livres. No entanto, é preciso formações continuadas que atendam os docentes através de práticas pedagógicas voltadas para os jovens e adolescentes que chegam nas escolas.

Os professores ao serem questionados sobre o que compreendem por TD destacam: “Penso ser “tecnologia” um conceito muito amplo que tem por definição qualquer aparato ou recurso facilitador de um determinado processo. No campo pedagógico, muitos recursos podem ser utilizados como “Tecnologias Educacionais”, porém os que mais têm se destacado são as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)” (P<sub>04</sub>). Outro professor destaca: “Eu não entendo muito de tecnologia, não sou desse tempo, mas tecnologia para mim são todos esses avanços que vemos que nos ajuda no dia a dia” (P<sub>08</sub>). Pode-se observar que alguns professores têm utilizado as TD como recursos que auxiliam sua prática, outros por sua vez, não conseguem ver as TD como ferramentas auxiliares no processo de produção do conhecimento, logo não desenvolvem nenhuma atividade pedagógica com auxílio da TD.

O uso pedagógico das TD no ensinar Matemática através da utilização de recursos como a internet possibilita segundo Canavarro (1994) que as aulas se tornem mais motivadoras, dinâmicas, modernizadas, facilitadoras e que gere mudanças na ação pedagógica e na relação entre o professor e aluno. Além disso, existem outras tecnologias digitais que podem potencializar a aprendizagem, entretanto, cabe ao docente se posicionar frente a realidade vivenciada pelos discentes emersos em uma cultura digital.

Para Pretto (2011, p. 8) “(...) tanto a internet quanto as TD na sociedade, na escola, na educação geral, são vistas como elementos que contribuem para uma mudança radical na educação como na sociedade contemporânea”, pois, o uso das TD tem facilitado e transformado a cultura de cada sujeito. A utilização das TD atrelada ao

método de ensino do professor, contribui para uma melhor aprendizagem, pois, se o mesmo não estiver aberto a mudanças na sua prática docente, não conseguirá mudar a sua postura, conforme a fala do professor (P<sub>04</sub>): “(...) não faz sentido utilizar essas tecnologias sem apresentar uma metodologia diferente das que utilizamos nas nossas aulas cotidianas”. Muitos professores, como é o caso do professor (P<sub>04</sub>), tem diferentes concepções sobre o uso das tecnologias digitais, seus limites, possibilidades de uso, precisam ser estabelecidos e dialogado entre os professores e alunos de forma a não gerar confronto e sim alternativas de uso. Segundo Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

Nesse sentido, para que a escola e demais espaços educacionais estejam em consonância com a crescente mudanças tecnológicas, se faz necessário que as mesmas busquem a articulação entre o conteúdo abordado, contexto do aluno e uso das TD por meio de um planejamento de aula que contemple as especificidades de cada turma. No entanto, o ensinar e aprender em uma sociedade em evolução tecnológica, torna-se um desafio, conforme será problematizado na próxima seção.

### **3.3 Desafios no ensinar Matemática**

A escola atualmente tem passado por transformações na forma como tem produzido conhecimento e essas transformações têm sido ocasionadas pela crescente evolução tecnológica. Essa por sua vez, tem ocasionado mudança de cultura, aos quais tem oportunizado maior acesso as informações através da velocidade nas informações, comunicação, conforto e mobilidade. Além disso, professores e alunos têm tido maior acesso a diferentes equipamentos tecnológicos disponíveis nas suas casas e nas mãos dos professores e estudantes de todo o país através das tecnologias móveis<sup>22</sup>.

Para Moran (2014, p. 464) “a chegada das tecnologias móveis à sala de aula traz tensões, novas possibilidades e grandes desafios. As próprias palavras “tecnologias móveis” mostram a contradição de utilizá-la em um espaço fixo como a sala de aula”. As tecnologias móveis estão cada vez mais disponíveis nas mãos dos alunos e dos professores, o que possibilita utilizar esses recursos para fins pedagógicos.

Nesse processo, os professores entrevistados ao serem questionados sobre os desafios para o desenvolvimento do seu trabalho docente, uma professora destaca: “os

---

<sup>22</sup> São tecnologias feitas para movimentar-se, para que sejam levadas a qualquer lugar, utilizadas a qualquer hora e de muitas formas (MORAN, 2014).

principais desafios na utilização das tecnologias é que a escola tem pouco recurso, minha falta de preparo, 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” (P<sub>02</sub>). Outra professora ressalta “(...) sempre que procuro usar as tecnologias esbarro na falta de manutenção dos equipamentos e isso inviabiliza ainda mais uma aula nesses moldes” (P<sub>10</sub>). Outro educador menciona: “(...) a internet é escassa, não houve também preparação dos professores, o que resultou no pouco uso dos equipamentos” (P<sub>11</sub>).

Podemos perceber através dessas falas que um dos desafios é a falta de infraestrutura apropriada para o desenvolvimento das atividades e, também, a formação de educadores para lidar com as tecnologias digitais. De acordo com a pesquisa TIC Educação 2013 desenvolvida nas escolas públicas de todo o Brasil, houve um aumento de (71%) de escolas com acesso WI-FI. No entanto, a conexão ainda é um desafio, especialmente se considerada a necessidade de uso simultâneo de equipamentos em uma mesma escola.

Tais informações, vão ao encontro da realidade dos professores entrevistados, visto que não adianta ter acesso à internet se a conexão é baixa, ou ter computadores que não funcionam por falta de equipamentos. Uma professora aponta: “(...) foi bem difícil o desenvolvimento da atividade, por que, as turmas eram grandes, e são poucos computadores, então eram dois ou três alunos por computador” (P<sub>08</sub>). Segundo a pesquisa<sup>23</sup> TIC Educação 2013 “O número médio de computadores de mesa em funcionamento é de 19,1 para um número médio de 653 alunos por escola, o que pode ser considerado uma limitação para o uso pedagógico das TD” (VIANA, 2016, p. 465).

Muitos professores acabam desistindo de desenvolver uma aula com o auxílio do computador e da internet pela falta de recursos, outros passam a utilizar as tecnologias móveis, ou seja, muitos docentes preferem levar seu notebook a depender dos computadores da escola. Além disso, em muitas escolas os professores estão utilizando os *smartphones* para o desenvolvimento da aula. Os resultados da pesquisa TIC Educação 2013, relacionados a infraestrutura indicam, aumento da tendência de uso de dispositivos móveis como ferramenta para a educação formal.

Outro desafio mencionado pelos professores entrevistados está a falta de formação específica para o uso das TD com fins pedagógicos, conforme a fala da professora (P<sub>08</sub>): “(...) no dia eu estava nervosa, mas os próprios alunos me ajudaram

---

<sup>23</sup> A pesquisa é realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC).

onde eu não sabia mexer”. Esta professora, se sentiu nervosa por não dominar o recurso tecnológico escolhido, mas uma das potencialidades do uso das TD está em oportunizar a interação e a troca de experiências entre os envolvidos o que torna a aula prazerosa.

Outro professor destaca: “Tenho grande dificuldade em adequar os conteúdos de Matemática que ensino às tecnologias” (...) 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” (P<sub>04</sub>). Compreendemos que, não basta realizar um único curso de formação de educadores, visto que a cada dia novas formas de ensino e aprendizagem surgem de pesquisas desenvolvidas com novos educadores e estudantes.

Segundo Gatti (2010, p. 1-2) “a formação de professores tem sido um dos grandes desafios para as políticas educacionais, [...] no ensino superior do Brasil não tivemos até aqui iniciativa nacional forte o suficiente para adequar o currículo às demandas do ensino”. Neste contexto, os temas formação nas licenciaturas, bem como formação continuada precisam estar entre as prioridades nas discussões sobre o currículo e práticas de inserção dos licenciandos no contexto escolar, a fim de que esses tenham uma maior clareza sobre os desafios de âmbito escolar.

Um professor menciona: “(...) não sobra muito tempo para estudar um pouco mais a fundo para achar meios de trabalhar com os alunos, sinto um pouco de falta de cursos que ajudam a como aplicar as tecnologias” (P<sub>11</sub>). Através desta fala, podemos observar duas limitações: a falta de tempo para o planejamento de aula e a falta de formação continuada que deverão ser repensadas entre os próprios professores e gestores a fim de desenvolverem, como Gatti (2010, p. 1) aponta “(...) ações agressivas na área educacional cuidando, sobretudo, dos formadores, (...) da disseminação do conhecimento e de elementos substanciais da cultura”. Dentre essas ações está o próprio tempo para o planejamento de aulas direcionadas à cultura dos discentes e uso das TD.

As TD estão cada vez mais disponíveis a todos, mas o uso pedagógico da internet depende exclusivamente da criatividade docente, da pesquisa sobre novas formas de ensino e adaptação a realidade dos estudantes o que exigirá

[...] planejamento, investigação, adequação dos espaços e tempos a realidade dos alunos e dos conteúdos que se pretende ensinar. Requer tempo, dedicação, avaliação constante, cooperação e muita comunicação entre todos os envolvidos. É preciso vontade política dos dirigentes de todos os níveis para garantir a viabilização dos projetos educacionais flexíveis e inovadores. (KENSKI, 2015, p. 13)

Por último, a professora (P<sub>11</sub>) ressalta: “(...) sinto um pouco de falta de cursos que ajudam a como aplicar as tecnologias”. No entanto, não é o que os cursos objetivam

para um professor em formação continuada, ou seja, que apenas reproduza as atividades abordadas no curso, mas que a partir do que foi discutido nos cursos possa adaptar e ampliar as propostas de atividade a sua realidade.

Ademais, o relato dos professores aponta alguns desafios no ensinar Matemática a partir das TD na escola, desde a infraestrutura escolar, formações continuadas direcionada a realidade escolar até políticas públicas educacionais. O processo de ensino de Matemática na atualidade tem cada vez mais exigido, envolvimento, dedicação e planejamento, a fim de que haja uma maior produção e transformação do conhecimento.

#### **4. 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 TD e que percepções e desafios esses professores têm vivenciado ao escolherem ensinar Matemática com auxílio das TD percebeu-se, a partir dos extratos dos professores que participaram da conversa com os licenciandos, a necessidade de repensar os recursos utilizados em sala de aula de forma a atender os nativos digitais, pois a escolha desses recursos deverá contemplar a cultura desses estudantes. Refletir sobre os modos como os estudantes estão comunicando, relacionando e interagindo, tem fundamental importância para a aprendizagem deles principalmente por estarem imersos em uma cultura digital voltada para o uso de recursos digitais.

Também, a necessidade de problematizar nos espaços educacionais sobre os cursos de formação continuada voltados para o uso das TD e tempo para planejamento de aula nesse contexto, para os docentes, tem sido um dos principais desafios da educação atual. No entanto, o que se necessita, a partir das principais necessidades apresentadas ao longo das falas dos professores, é criar condições concretas e favoráveis que atendam as demandas de cada comunidade, bem como, dos discentes e docentes.

Para isso, das três categorias discutidas, a primeira intitulada “Recursos utilizados pelos docentes”, mostrou os recursos utilizados por todos os professores entrevistados, dentre eles o livro didático, a internet, redes sociais e softwares. A segunda categoria intitulada “Percepções sobre o uso das tecnologias digitais”, consta as falas dos professores que não utilizam as TD. Alguns professores compreendem as TD como recursos desnecessários para aprendizagem dos estudantes, outros não compreendem e não sabem utilizar as TD e por estarem próximos ao período de aposentadoria, preferem seguir com o mesmo método de ensino e com os mesmos



recursos.

A terceira categoria intitulada “Desafios no ensinar Matemática” apresenta alguns desafios como a infraestrutura escolar, falta de computadores disponíveis, baixo acesso sem fio, pouco incentivo escolar, no que se refere a cursos de formação continuada e pouco tempo para planejamento de aula com auxílio das TD.

Percebe-se que dos professores que participaram da conversa com os licenciandos, a maioria utiliza as TD para pesquisa de determinados conceitos nas redes digitais. Compreende-se que esta ação é ocasionada pela falta de conhecimento sobre o potencial das TD na e para a educação, não se permitindo utilizar-se de forma pedagógica. Os demais professores que não utilizam ou pouco utilizam, justificam suas escolhas por não possuírem formação continuada para uso do computador e internet, por não terem uma infraestrutura adequada ao trabalho docente e por não terem tempo para o planejamento de aula com recursos tecnológicos.

No entanto, frente a situação vivenciada por muitos professores e gestores da educação básica e ensino superior, refletir e criar alternativas frente ao avanço das TD configura-se como um caminho alternativo para mudanças educacionais direcionadas e focadas à realidade dos discentes. Hoje saber utilizar o computador e a internet é o mínimo, para o docente que deseja ensinar crianças e jovens imersos em uma cultura digital. Dessa forma, é importante refletir, bem como entender o posicionamento de alguns professores que preferem seguir as mesmas práticas de ensino de décadas atrás do que utilizar as TD como ferramentas potencializadoras do ensino e da aprendizagem.

Assim, o uso pedagógico das TD precisam ser discutido constantemente nos espaços escolares e nas instituições de ensino superior, que formam profissionais da educação, para que uma nova cultura se constitua, permeada por mudanças na forma de ensinar e de agir enquanto sujeitos. Além disso, olhar e ver as possibilidades de ensino através das TD, ou seja, criar uma cultura de aprender através dos diferentes espaços, não limitando-o somente a sala de aula enquanto espaço físico, mas pensar em alternativas, pois atualmente, manter uma sala de aula com acesso à internet ou computadores conectados à internet, bem como demais recursos necessários para o ambiente educacional, tem-se tornado cada vez mais difícil diante das políticas educacionais. Logo, é a partir das questões, desafios e percepções levantadas neste estudo, pelos professores de Matemática buscar-se-á nos diferentes contextos, potencializar o ensinar e o aprender nos tempos atuais.

## **Referências**

ABREU, M. D. P.A. **Laboratório de Matemática**: um espaço para a formação

continuada do professor- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 1997.

BATES, T. **Educar na era digital**: design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

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 de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: química da vida e saúde, Rio Grande RS, 2016.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, 2010.

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.

KAPLAN, A. HAENLEIN, M. Users of the word, unite! The challenges and opportunities of social media, Business Horizons, Vol. 53, Nº1, pp. 59-68, 2010. *In*. BATES, Tony. **Educar na era digital**: design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. **Educação e Internet no Brasil**. ResearchGate. University of São Paulo. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/281121751\\_Educacao\\_e\\_Internet\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/281121751_Educacao_e_Internet_no_Brasil). Acesso em: 24 de mai. 2019.

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: Papirus, 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: Papirus, 2014.

PRENSKY, M. Digital natives, Digital Immigrants. On the Horizon. Vol. 9, Nº.5, 2001. PRETTO, N. L. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação, Minho**, v.24, n. 1, 2011. p. 95 -118.

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: Ceale: Autêntica, 2005. p.86 -97.

VIANA, M. **Sou Educador**: ensino fundamental II.1.ed.- São Paulo: Eureka, 2016.

# ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE *TECNOSTRESS* DOCENTE<sup>24</sup>

Autores:

Fabrine Diniz Pereira

Luana Maria Santos da Silva Ayres

Thaís Philipsen Grützmänn

Tanise Paula Novello

## 1. Introdução

A gestão do conhecimento é remodelada constantemente em nossa sociedade atual, configurada tecnologicamente. Cada vez mais, multiplicam-se as fontes de produção de informações e esse é o mundo para o qual a escola deve preparar os alunos, por essa razão, está-se percebendo que o ambiente escolar necessita entrar em sincronia com a Era Digital.

De tal modo, para se pensar em uma configuração de escola atual, é preciso formar professores que deem conta da dinâmica entre o saber e os alunos, de modo a desenvolver competências necessárias à resolução de problemas da realidade, além de garantir uma infraestrutura tecnológica eficiente e que esteja funcionando.

Nesse sentido, a fim desenvolver estratégias que potencializem integrar tecnologias à educação, é preciso levar em consideração a cultura digital em que hoje se vive e de que forma ela influencia as demais culturas e grupos. Para Lemos e Lévy (2010), a cultura digital é uma forma sociocultural que possibilita a mudança nos hábitos sociais, nas práticas de consumo e produção cultural, o que potencializa novas relações de trabalho e de lazer, outras configurações na sociabilidade e na comunicação social pelo operar das tecnologias digitais.

A cultura digital, caracterizada pelas relações que se podem estabelecer entre homens e máquinas, também é denominada por Lévy (2010, p. 17) como *cibercultura*, definida como sendo um “conjunto de técnicas, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. A cultura digital também envolve o compartilhamento de diferentes tipos

---

<sup>24</sup> Este artigo foi adaptado da Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade (RELACult)

de informações, sejam elas músicas, arquivos de texto, vídeos ou imagens, veiculadas e transmitidas por vários centros.

Isso significa dizer que hoje a informação não percorre somente uma direção linear e vertical, mas é disponibilizada como em uma rede complexa, onde as pessoas imersas na cultura digital leem e escrevem com várias tecnologias, incluindo textos, ferramentas digitais, mídia social de diferentes formatos e frequentemente as utilizam de forma combinada, simultaneamente, pois é por essas vias que o conhecimento circula na era digital.

A infância contemporânea está permeada pela mídia moderna, por meio da influência e da utilização da televisão, de vídeos, dos jogos de computador, da *internet*, da telefonia móvel, de músicas e pelo leque de *commodities* (mercadorias) ligadas à mídia que formam a cultura do consumo contemporâneo. Essa cultura se aproxima de outros termos como *cibercultura*, era digital, sociedade da informação e, cada um deles, é descrito para demarcar esta época na qual as relações humanas têm sido fortemente mediadas pela tecnologia digital.

Os adolescentes e os adultos deste século utilizam dispositivos digitais desde o despertar, como também para verificar o clima que os espera na rua e como está o trânsito, para ouvir músicas durante o trajeto até a escola/trabalho e, até mesmo, nos momentos de lazer, optando, muitas vezes, em navegar na *internet* como forma de descanso, usando para isso as redes sociais, por exemplo. Cada interface que surge legitima outros processos sociais e a digitalização do mundo está transformando todos os setores da sociedade, em maior ou menor grau.

Don Tapscott (2009) desenvolveu um estudo sobre as representações da “Geração Eletrônica” que corresponde às crianças e adolescentes nascidos desde meados da década de 1990, período no qual a efervescência de equipamentos e aparelhos digitais passou a fazer parte do cotidiano dos jovens norte-americanos: oito características, ou normas, descrevem um típico sujeito da Geração Digital e os diferenciam dos seus pais, os *boomers*:

Eles prezam a liberdade e a liberdade de escolha. Eles querem personalizar as coisas, tornando-as próprias. Eles são colaboradores naturais, que gostam de uma conversa, não de palestras. Eles irão analisar minuciosamente você e a sua empresa. Insistem na integridade. Eles querem se divertir, mesmo no trabalho ou na escola. Velocidade é algo normal. A inovação é parte da vida. (TAPSCOTT, 2009, p. 6).

Outra questão a se destacar é o fato de que hoje muitas dessas crianças e jovens estão ensinando aos adultos o manejo com algumas das tecnologias digitais, ferramentas nas quais estão imersos desde o nascimento. Como exemplo, pode-se citar

a produção e edição de vídeos, a partir da geração de *YouTubers* presentes na rede. Por conta da capacidade que os jovens possuem de distribuir atenção sob diversas interfaces, a realização de tarefas simultâneas (multitarefas) seria o marcador que os diferenciam dos indivíduos de outras gerações.

Prensky (2001), a partir de sua experiência, sugeriu uma escala cronológica em que o mundo marcado pelas tecnologias seria dividido entre os nativos e os imigrantes digitais. A geração digital, identificados como “multitarefas” se destaca por uma intensa relação com os aparatos tecnológicos, o que resultou no seu domínio. Para Prensky (2001) essa fluência com os artefatos transformou esses sujeitos em especialistas digitais, possuidores de uma capacidade múltipla, ou seja, aptos a utilizar diversas mídias ao mesmo tempo. Por esse motivo o autor classifica-os como nativos digitais, em oposição aos seus pais e professores de gerações anteriores que, em sua maioria, nasceram antes e que, portanto, seriam os imigrantes digitais.

Diante das dinâmicas transformações sociais promovidas pela evolução tecnológica, a escola está sem saber como e quais competências devem ser incorporadas no currículo e desenvolvidas nas crianças e nos jovens imersos na cultura digital, para que tenham potencializado seu processo de ensino-aprendizagem nesta nova era educativa.

Essas dúvidas são latentes, pois as novas gerações cresceram imersas na tecnologia digital tendo os eletrônicos e a *internet* como parte fundamental de sua vida. Estes não conheceram o mundo sem a interatividade que a tecnologia digital permite e, por isso, pensam e processam a informação de maneira diferente das gerações anteriores. A informação é para agora, ela não espera.

Nesse contexto, surge a necessidade de se promover espaços de discussão sobre o impacto que as mudanças tecnológicas trazem ao cotidiano dos professores, pois estas podem trazer sentimentos negativos àqueles que ainda têm um estranhamento frente às ferramentas tecnológicas, especialmente as digitais.

Essas 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 sentido, emerge o termo *tecnostress* que é conceituado por Salanova (2003) e Carlotto (2011) como um estado psicológico negativo relacionado com o uso de tecnologias digitais ou com a ameaça de seu uso futuro. Com esse entendimento, esta pesquisa parte do desejo investigativo de mapear os estudos acadêmicos realizados no âmbito de dissertações, teses e artigos sobre o *tecnostress* em professores de Matemática. Na próxima sessão, será explicada a

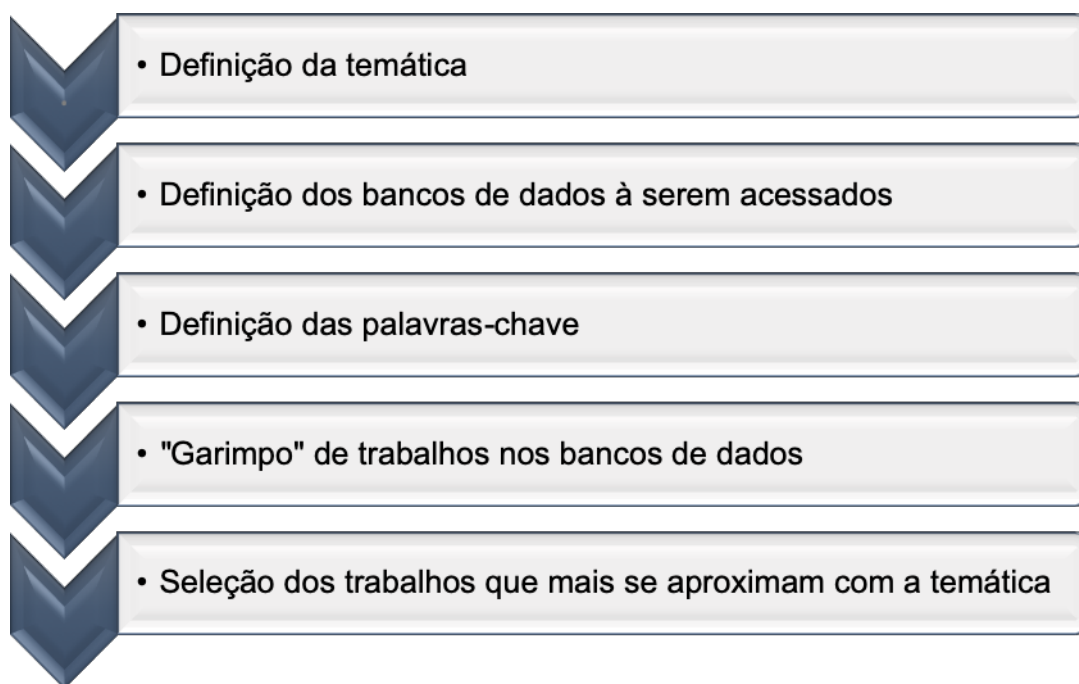
metodologia utilizada para o levantamento dos estudos e a forma de selecioná-los para a análise.

## **2. Percurso metodológico**

Para a realização deste estudo, em que se pesquisaram dissertações, teses e artigos que abordassem a temática “*Tecnostress* em professores de Matemática” produzidos entre os anos de 2013 a 2018, optou-se por um percurso investigativo de caráter qualitativo, buscando evidenciar o estado do conhecimento de Ferreira (2002).

Esta é uma opção metodológica que procura o compreender de determinada temática por meio de sua sistematização e análise. Segundo Haddad (2002), o estado do conhecimento permite um recorte temporal definido, além da sistematização do campo pretendido, a identificação de abordagens dominantes e emergentes, a análise crítica das produções acadêmicas, bem como permite destacar as lacunas ou os campos inexplorados abertos às pesquisas futuras.

Ferreira (2002), diz que as pesquisas denominadas “estado da arte” ou “estado do conhecimento” nos últimos 15 anos no Brasil parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrados e teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários. Na Figura 1 é ilustrada a sistematização dos caminhos metodológicos percorridos para a realização do estado do conhecimento.



**Figura 13:** Sistematização dos Caminhos Metodológicos

**Fonte:** As autoras (2018)

Considerando que os avanços tecnológicos contribuem para o fácil acesso a fontes de informação, é possível ter acesso aos bancos de dados digitais em plataformas e sites. Com isso, optou-se por fazer o levantamento de dissertações e teses no *site* da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>25</sup>, de artigos publicados nos periódicos *Bolema*<sup>26</sup> e *Zetetiké*<sup>27</sup>, e nos anais dos seguintes eventos nacionais e internacionais: Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd)<sup>28</sup>, Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)<sup>29</sup>, Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM)<sup>30</sup> e Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (CIBEM)<sup>31</sup>.

Após a definição do percurso da pesquisa, definiram-se algumas palavras-chave que constassem no título dos trabalhos, a fim de assegurar alguma semelhança com a temática em questão. As palavras-chave utilizadas durante as buscas nos *sites* acima definidos foram: *tecnostress*; *tecnoestresse*; *stress* e *tecnologia*; *estresse* e *tecnologia*; *mal estar* e *tecnologia*; *dificuldades* e *tecnologia*; *impactos*, *escola* e *tecnologia*. A

<sup>25</sup> Disponível em: <http://bdtb.ibict.br>

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br>

<sup>27</sup> Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br>

<sup>28</sup> Disponível em: <http://www.anped.org.br/>

<sup>29</sup> Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>

<sup>30</sup> Disponível em: <http://www.sbem.com.br/visipem/>

<sup>31</sup> Disponível em: <http://www.cibem7.semur.edu.uy>

seguir, serão expostos os resultados obtidos deste levantamento, bem como a discussão dos mesmos.

### 3. Seleção dos trabalhos correlatos

O levantamento inicial foi feito no *síte* da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Primeiramente se buscou por “*tecnostress*” e “*tecnoestresse*”, escritas em inglês e em português, respectivamente, pois poderiam ser encontrados trabalhos com ambas as grafias. Essa busca foi feita no título e no assunto dos trabalhos, sendo que esta varredura resultou em uma tese. Em seguida buscou-se por “*stress e tecnologia*” e “*estresse e tecnologia*”, resultando em uma dissertação e uma tese. Com as palavras-chave “mal estar e tecnologia” localizou-se uma tese e com as palavras-chave “dificuldades e tecnologia” achou-se quatro trabalhos, sendo três dissertações e uma tese. Por fim, encontrou-se três trabalhos utilizando as palavras-chave “impactos, escola e tecnologia”, sendo duas dissertações e uma tese. Contudo, deste primeiro processo de seleção das pesquisas, encontramos no total 11 trabalhos, conforme descritos na Tabela 1.

**Tabela 1:** Mapeamento de dissertações e teses.

| Título                                                                                                                                                        | Autor/a                      | Programa de Pós-Graduação                         | IES                              | D/T | Orientador/a                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|-----|------------------------------------|
| Qualidade de vida no trabalho (QVT), bem-estar/mal-estar no trabalho e reconversão tecnológica: representações de trabalhadores em empresa pública brasileira | Pacheco, Veruska Albuquerque | Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações | Universidade de Brasília         | T   | Ferreira, Mário César              |
| Planejamento estratégico em tecnologia da informação: um estudo sobre as dificuldades para implantação em uma instituição de ensino superior                  | Martins, Alan dos Santos     | Administração da Escola de Administração          | Universidade Federal da Bahia    | D   | Hastenreiter Filho, Horacio Nelson |
| Avaliando tecnologia de ensino de leitura e escrita informatizada e adaptada para alunos de escola                                                            | Tizo, Marcileide             | Ciências do Comportamento                         | Universidade Federal de Brasília | T   | Hanna, Elenice Seixas              |



|                                                                                                                                            |                                      |                                          |                                               |   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|--------------------------------------|
| pública com dificuldade de aprendizagem                                                                                                    |                                      |                                          |                                               |   |                                      |
| Techno-stress entre profissionais da tecnologia informacional                                                                              | Ferreira, Emanuel José Rebouças      | Engenharia de Produção                   | Universidade Federal de Santa Catarina        | T | Casarotto Filho, Nelson              |
| Psicossomática e tecnologia: stress e m jogadores de lan house                                                                             | Freitas, Cláudia Guimarães Gonçalves | Psicologia: Psicologia Clínica           | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo | D | Vasconcellos, Esdras Guerreiro       |
| Inovação tecnológica e a lei federal n. 10.973/2004 dificuldades legais e fáticas                                                          | Ripari, Vanessa Toqueiro             | Mestrado em Direito                      | Universidade Nove de Julho                    | D | Moro, Maitê Cecília Fabbri           |
| A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação pelos docentes de enfermagem e as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem | Leite, Kamila Nethielly Souza        | Enfermagem                               | Universidade Federal da Paraíba               | D | Leite, Kamila Nethielly Souza        |
| Impactos, dificuldades e avanços na inserção de tecnologias na cultura escolar                                                             | Silva, Raul César da                 | Educação                                 | Universidade Estadual do Oeste do Paraná      | D | Francischett, Mafalda Nesi           |
| A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: Percepções do professor sobre dificuldades e desafios para a formação inicial   | Silva, Elivelton Serafim             | Ensino de Ciências e Educação Matemática | Universidade Estadual da Paraíba              | D | Andrade, Silvanio de                 |
| Educação escolar e mediação: impactos das tecnologias digitais no processo de formação                                                     | Santos, Elaine Cristina Moraes       | Educação                                 | Universidade Estadual Paulista                | D | Lastória, Luíz Antônio Calmon Nabuco |
| A utilização de instrumentos tecnológicos no cotidiano escolar: condições, interações, possibilidades e impactos nas relações de ensino    | Camargo, Andréia Regina de Oliveira  | Educação                                 | Universidade Estadual de Campinas.            | T | Smolka, Ana Luiza Bustamante         |

**Fonte:** As autoras (2018).

Após a leitura dos resumos descartamos sete trabalhos, pois constatou-se que: uma pesquisa tratava de *tecnostress*, porém não abordava a área do ensino ou da educação; outra abordava sobre o *stress* sem aproximação com o ensinar e o aprender; uma pesquisa falava em bem-estar em profissionais não ligados à educação; outra discutia sobre inovação tecnológica sem se aproximar da temática investigada; outra pesquisa tinha foco em docentes da enfermagem e a última descartada focava na implementação de tecnologia nos setores administrativos de uma Instituição de Ensino Superior.

Nas revistas e anais dos eventos pré-determinados anteriormente, não foram encontrados trabalhos com as palavras-chave definidas. Este fato aponta a escassez de pesquisas sobre a temática “*Tecnostress*: o *stress* oriundo das tecnologias digitais dos professores de matemática”, o que reafirma a relevância deste trabalho.

Sendo assim, para realizar o mapeamento proposto neste estudo, foram utilizados como material de análise um total de quatro trabalhos (três dissertações e uma tese), apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Dissertações e tese selecionadas

| Título                                                                                                                                   | Autor/a                             | Programa de Pós-Graduação                | IES                                      | D/T | Orientador/a                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-----|--------------------------------------|
| Impactos, dificuldades e avanços na inserção de tecnologias na cultura escolar                                                           | Silva, Raul César da                | Educação                                 | Universidade Estadual do Oeste do Paraná | D   | Francischet, Mafalda Nesi            |
| A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: Percepções do professor sobre dificuldades e desafios para a formação inicial | Silva, Elivelton Serafim            | Ensino de Ciências e Educação Matemática | Universidade Estadual da Paraíba         | D   | Andrade, Silvanio de                 |
| Educação escolar e mediação: impactos das tecnologias digitais no processo de formação                                                   | Santos, Elaine Cristina Moraes      | Educação                                 | Universidade Estadual Paulista           | D   | Lastória, Luíz Antônio Calmon Nabuco |
| A utilização de instrumentos tecnológicos no cotidiano escolar: condições, interações, possibilidades e impactos nas relações de ensino  | Camargo, Andréia Regina de Oliveira | Educação                                 | Universidade Estadual de Campinas.       | T   | Smolka, Ana Luiza Bustamante         |

**Fonte:** As autoras (2018).

Em seguida, apresenta-se uma breve descrição sobre cada um dos registros encontrados.

### **3.1 Dissertação 1: Impactos, dificuldades e avanços na inserção de tecnologias na cultura escolar**

Esta dissertação foi defendida no ano de 2014, com a pesquisa realizada em três escolas de Ensino Médio do município de Francisco Beltrão, baseada nas experiências de escolas públicas estaduais do Paraná. O autor procurou identificar como têm sido utilizados os recursos tecnológicos disponíveis da escola, as limitações e dificuldades no uso destes instrumentos, bem como foi abordada a diferença no uso e domínio destes recursos entre professores e alunos. Buscou-se ampliar o debate para questões curriculares e sociais que interferem no processo de ensinar e aprender.

O autor diz que com o advento e acesso as tecnologias digitais, as escolas estão diante de nova realidade, cujo potencial e o papel educacional necessitam de reflexões. Ele afirma ainda que há de se considerar a influência que as mídias de massa exercem sobre os alunos, e os impactos que são claramente percebidos na relação dos alunos com o conhecimento. Mesmo com as iniciativas governamentais e de professores para encontrar o lugar e o papel das tecnologias na educação, segundo o autor estas esbarram em limites pessoais, institucionais e carência de aprofundamento teórico. Nesse sentido, o autor sugere que investir em processo de formações continuadas dos professores são fundamentais para este debate.

### **3.2 Dissertação 2: A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: percepções do professor sobre dificuldades e desafios para a formação inicial**

Defendido no ano de 2017, este trabalho discute a formação inicial do professor de matemática, focando no papel do professor formador das disciplinas de Educação Matemática Aplicada à Tecnologia. O autor aborda a integração da tecnologia nos processos de ensinar e aprender nos cursos de licenciatura em matemática e, em particular, por analisar as percepções dos professores formadores em sua prática docente. O autor enfatiza que foi possível observar que os professores, em sua maioria, defendem que durante a formação inicial do professor de matemática, este deve ter contato com o maior número possível de ferramentas tecnológicas, assim como, inferem que sejam destinados momentos para o estudo teórico e outros para o desenvolvimento de ações práticas, relacionadas com o uso de tecnologias em sala de aula.

Outro aspecto apontado pelo autor consiste em que os professores formadores pouco evidenciaram as práticas voltadas para a formação de um intelectual transformador tomando por base o contexto das tecnologias digitais. A partir disso, o

autor conclui que o estudo teórico é indispensável, porém que na disciplina analisada é dada mais ênfase para as atividades práticas. Entretanto, não apenas a prática do formador da disciplina, mas as discussões desenvolvidas pela linha de tecnologias em Educação Matemática se distanciam dos aspectos relacionados à formação de um intelectual transformador.

### **3.3 Dissertação 3: Educação escolar e mediação: impactos das tecnologias digitais no processo de formação**

Neste trabalho, defendido no ano de 2014, considera a difusão das tecnologias digitais na sociedade contemporânea, assim como, sua expansão no ambiente escolar e tem como categoria de análise, o processo de mediação, como o caminho para problematizar, que tipo de conhecimento estes recursos digitais são capazes de promover. Segundo a autora, considerando o papel da prática escolar na sociedade, bem como sobre os mecanismos ideológicos que ocultam a principal finalidade dos fenômenos tecnológicos, este estudo contém a seguinte hipótese: a forma com que as tecnologias digitais estão inseridas nas atuais políticas educacionais inviabiliza uma mediação pedagógica emancipadora, gerando impactos evidentemente enfrentados na prática escolar e na formação humana.

### **3.4. Tese: A utilização de instrumentos tecnológicos no cotidiano escolar: condições, interações, possibilidades e impactos nas relações de ensino**

Esta tese foi defendida em 2013 e buscou analisar condições, interações e impactos relacionados à integração dos instrumentos tecnológicos nas relações de ensino. A partir de interlocuções estabelecidas entre professores, gestores e alunos no desenvolvimento de um projeto de intervenção no ambiente escolar, procurou-se acompanhar o trabalho dos professores via seminários, sugerir atividades, realizar oficinas, explorando diversas experiências e possibilidades de trabalho com recursos tecnológicos, observando e registrando o desenvolvimento do projeto, que se efetivou em uma vivência participativa.

As formas de interação e participação, as atividades significativas, a mediação do professor e da pesquisadora, os resultados e produtos do trabalho realizado, foram discutidos e compartilhados, buscando-se relacionar os pressupostos teóricos da perspectiva Histórico-Cultural assumida e a prática cotidiana dos professores em exercício, que experienciavam as possibilidades de integração das tecnologias no processo de ensinar e aprender. Através do desenvolvimento da pesquisa a autora

observou que a apropriação e a utilização de instrumentos tecnológicos possibilitam o redimensionamento da prática educativa.

#### 4. Análise dos trabalhos selecionados

O levantamento e análise desses quatro estudos permitiu observar que não existem pesquisas no âmbito de programas de Pós-Graduação com foco no *tecnostress* em docentes, tão pouco em professores de Matemática, podendo apenas, evidenciar alguns trabalhos com temas correlatos que se aproximam à temática investigada, sendo que apenas um trabalho teve como foco os licenciandos em Matemática.

É possível que a carência de trabalhos sobre a temática esteja relacionada ao fato de que o estudo sobre *tecnostress* é relativamente recente, tendo surgido a partir de um trabalho feito pelo psiquiatra americano Craig Brod, em meados da década de 1980, 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.

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 brasileira ainda não vê o *tecnostress* como doença, mas sim como um vício tecnológico, o que dificulta o diagnóstico para um tratamento eficaz. Todavia, é possível observar que alguns aspectos evidenciados nos trabalhos se relacionam com as dimensões que podem causar o *tecnostress*.

Silva (2014) diz que o acesso as tecnologias digitais colocam as escolas diante de nova realidade, cujo potencial e o papel educacional necessitam de reflexões, pois o trabalho docente está diretamente relacionado a jovens nativos digitais, que são aqueles que nasceram e cresceram convivendo com as inovações tecnológicas e usam desde cedo computadores, *videogames*, reprodutores de música, câmeras de vídeo e celulares, além de outros brinquedos e ferramentas da era digital (PRENSKY, 2001). Porém ainda se tem um considerável percentual de docentes que tem um estranhamento com as tecnologias digitais, ou seja, nasceram e se desenvolveram sem a presença dos artefatos tecnológicos, e por consequência, estão em um processo de inserção e aprendizagem de uma nova linguagem e de outra lógica, sendo caracterizados como imigrantes digitais (PRENSKY, 2001).

Outro aspecto abordado por Santos (2014) foi a inviabilização da mediação pedagógica emancipadora, gerada pela forma com que se utiliza as tecnologias digitais no ambiente escolar, o que segundo a autora, gera impactos na prática escolar e na formação humana. Esses impactos, bem como as dificuldades e desafios na utilização

das tecnologias digitais como potenciais pedagógicos, relatados em todos os trabalhos, podem causar sentimentos negativos aos professores, frente às tecnologias digitais, podendo estes ficarem vulneráveis aos sintomas do *tecnostress*, pois para Lipp e Malagris (2003) toda mudança que exige adaptação por parte do organismo causa certo nível de estresse, por envolver algum tipo de perda, principalmente quando abrange a natureza do trabalho.

Todas estas questões, sobretudo a escassez de pesquisas sobre a temática “*Tecnostress* em professores de matemática”, reafirmam a relevância deste trabalho. Por isso reitera-se a necessidade de fomentar pesquisas sobre o *tecnostress* na docência por meio de programas de pós-graduação.

## 5. Considerações finais

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou o mapeamento de pesquisas correlatas a temática “*Tecnostress* em professores de Matemática”, na qual se evidenciou a falta de pesquisas no âmbito de programas de Pós-Graduação com foco no *tecnostress* em docentes. Foi encontrado apenas um trabalho com foco em licenciandos em Matemática que se aproximava com o tema investigado, porém em todos os trabalhos podem-se observar aspectos que vão ao encontro das dimensões do *tecnostress*, o que evidencia que os professores estão propensos a desenvolver os sintomas do estresse oriundo das tecnologias digitais.

Contudo, 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. Ainda assim, acredita-se que este fato, torna-se um incentivo para dar continuidade a pesquisas sobre esta temática, pois estas contribuem para o desenvolvimento de estratégias que visem o bem-estar docente na era digital.

## Referências:

- CAMARGO, A. R. O. **A utilização de instrumentos tecnológicos no cotidiano escolar: condições, interações, possibilidades e impactos nas relações de ensino**. 106f. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2013. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/250795/1/Camargo\\_AndreiaRegina\\_deOliveira\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/250795/1/Camargo_AndreiaRegina_deOliveira_M.pdf)> Acesso em: 15 dez. 2018.
- CARLOTTO, M. S. Tecnoestresse: diferenças entre homens e mulheres. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 51-64, dez. 2011.

FERREIRA, N. S. A. **As Pesquisas Denominadas “Estados da Arte”**. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 79, p. 257-272, agosto/2002.

HADDAD, S. **Juventude e escolarização: uma análise da produção de conhecimentos**. Brasília, DF: MEC/Inep/Comped, 2002.

LEMONS, A. LÉVY, P. **O futuro da internet**: em direção a uma ciberdemocracia planetária. São Paulo: Paulus, 2010.

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

LIPP, M. N.; MALAGRIS, L. N. **Stress**. São Paulo: Contexto, 2003.

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: 02 ago. 2018.

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.

SANTOS, E. C. M. **Educação escolar e mediação: impactos das tecnologias digitais no processo de formação**. 87f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Araraquara. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123862/000828990.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 12 dez. 2018.

SILVA, E. S. **A integração das tecnologias à licenciatura em matemática: percepções do professor formador sobre dificuldades e desafios para a formação inicial**. 199f. Dissertação (mestrado) – Universidade da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2768>> Acesso em: 12 dez. 2018.

SILVA, R. C. **Impactos, dificuldades e avanços na inserção de tecnologias na cultura escolar**. 2014, 106 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

TAPSCOTT, D. **Grown up digital**: how the net generation is changing your world. New York: McGraw-Hill, 2009.

# **O TECNOSTRESS E SUAS RELAÇÕES COM A FORMAÇÃO DOCENTE<sup>32</sup>**

Autores:

Fabrine Diniz Pereira

Luana Maria Santos da Silva Ayres

Tanise Paula Novello

## **1. Introdução**

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 a 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 presentes na 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 presentes 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.

Desta forma, surge a necessidade de promover espaços de discussão sobre o impacto que as mudanças tecnológicas trazem ao cotidiano dos professores, pois estudos têm mostrado que estas trazem um mal-estar àqueles que ainda têm um

---

<sup>32</sup> Este artigo foi adaptado da Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade (RELACult)



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 é conceituado por Salanova (2003) e Carlotto (2011) como um estado psicológico negativo relacionado com o uso de tecnologias da informação e comunicação ou com a ameaça de seu uso futuro. Com isso, este trabalho tem como objetivo compreender a relação entre *tecnostress* e a formação docente para a utilização de tecnologias digitais em escolas públicas.

## **2. Caminho metodológico**

Para a produção de registros utilizou-se um questionário *online*, que foi disponibilizado no formulário do *Google Drive*, e o mesmo 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 se traçar 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 e 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?”.

Enviou-se um convite através de *email* e redes sociais acerca de 150 professores de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio da rede pública da Região Sul do Rio Grande do Sul, solicitando a participação na pesquisa através do questionário disponibilizado no *Google Drive*. Esse instrumento de pesquisa foi respondido por 49 professores, que foram identificados por letras e números, de acordo com a faixa etária, que são, em sua maioria, mulheres (89,8%). 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.

### **2.1 Adaptação do instrumento de pesquisa**

Para este estudo realizamos a adaptação da escala RED/TIC 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*, que é um tipo de escala de resposta psicométrica usada em questionários. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os sujeitos especificam seu nível de concordância com uma afirmação. Para a escolha das questões utilizou-se 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

| DIMENSÕES         | AFIRMAÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descrença</b>  | <u>1. Ao longo do tempo, as tecnologias me interessam cada vez menos.</u><br><u>2. Cada vez me sinto menos envolvido com a utilização das TIC.</u><br>3. Eu sou mais cínico sobre a contribuição da tecnologia no meu trabalho.<br><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.<br>6. Após um dia de trabalho com as TIC, eu me sinto exausto / a.<br>7. Estou tão cansado / a, após trabalhar com as TIC que não consigo fazer mais nada.<br>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><br>10. Me assusta pensar que posso destruir um monte de informações pelo uso indevido das mesmas.<br><u>11. Tenho receio ao usar tecnologias por medo de cometer erros.</u><br><u>12. Trabalhar com elas me faz sentir desconfortável, irritado e impaciente.</u> |
| <b>Ineficácia</b> | 13. Na minha opinião, sou ineficaz usando tecnologias.<br><u>14. É difícil trabalhar com tecnologia da informação e comunicação.</u><br>15. As pessoas dizem que sou ineficaz usando tecnologias.<br>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 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.

### 3. Mensurando o *tecnostress* docente

O tratamento dos registros 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 aceitável. Neste estudo obteve-se *alfa de Cronbach* de 0,71.

**Tabela 2:** Média de *tecnostress* por Dimensão

| DIMENSÕES                                                                 | IDADE     | N  | M    | DP   |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|----|------|------|
| Descrença                                                                 | < 40 anos | 31 | 1,86 | 1,16 |
|                                                                           | ≥ 40 anos | 18 | 2,24 | 1,27 |
| Ansiedade                                                                 | < 40 anos | 31 | 2,04 | 1,26 |
|                                                                           | ≥ 40 anos | 18 | 2,57 | 1,49 |
| Ineficácia                                                                | < 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*.

#### **4. Compreendendo o tecnostress**

Os registros 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. O processo de unitarização é o momento em que o pesquisador mergulha em seu *corpus*, na busca de unidades de significados.

Esse processo pode ser descrito em três momentos distintos. O primeiro é a fragmentação dos textos e a codificação de cada unidade. Tal codificação serve para que o pesquisador possa retornar sempre que necessário ao texto de origem. No segundo passo, acontece a reescrita de cada unidade de modo que esta assuma um significado completo e, por fim, acontece a atribuição de um título para cada unidade assim produzida. O procedimento começa a partir de inúmeras leituras dos textos que compõem o corpus e organizado em planilha eletrônica como forma de sistematizar o processo de escrita.

Esse processo de descrição de cada unidade de significado é importante para o segundo ciclo da etapa de análise dos dados. O segundo ciclo da análise textual

discursiva é a 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 e 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. Foi possível destacar três categorias: Interesse dos alunos e potencialidades das TIC; Formação do professor; e Infraestrutura. Porém, neste trabalho será analisada somente a categoria Formação Docente, na qual discute-se os desafios e obstáculos encontrados na escola para utilizar as tecnologias digitais em sala de aula de forma natural e agradável para alunos e professores.

## **5. Formação docente**

A partir do metatexto que emergiu na categoria Formação Docente notou-se que foi senso comum entre os professores que a falta de formação inicial voltada a utilização das TIC como ferramenta pedagógica inviabiliza o seu uso de maneira a contribuir com o ensinar e o aprender, como explicitou o Professor E em sua fala: “minha formação não teve foco no uso das tecnologias para o ensinar” em concordância o Professor P também afirmou: “(...) na minha graduação não existia a tecnologia que dispomos hoje” e por este motivo o Professor A diz “não se sentir preparado e estimulado a utilizar recursos tecnológicos na sala de aula”. De acordo com Lopes (2010), existem evidências de que se os futuros educadores não tiverem espaços de problematização acerca das TIC, de modo geral, a tendência é que tais professores não se encorajem a utilizar esses recursos nas suas futuras práticas profissionais, ou que restrinjam seu uso a um modo superficial e domesticado, como mera e esporádica instrumentalização da prática. Tal pensamento vai ao encontro dos estudos sobre o *tecnostress* no que tange ao sentimento de ineficácia.

Deste modo, Llorens, Salanova e Ventura (2011) apontam que a ineficácia relacionada com a tecnologia se baseia nos pensamentos negativos sobre a própria capacidade para utilizar a tecnologia com êxito, determinando como nos sentimos e quanto perseveramos no momento de nos esforçarmos e afrontarmos os obstáculos para atingir os objetivos. Por esta razão, acredita-se que durante o curso de graduação,

além da apropriação dos conteúdos de cada disciplinares, os graduandos precisam de oportunidades de vivenciar também momentos de inserção da tecnologia, em suas diferentes dimensões, tanto teórica como prática, de modo que potencializa a reflexões pedagógicas para o uso.

Outro aspecto importante mencionado pelos professores, foi relacionado à formação continuada que, de acordo com o Professor Q “(...) é falha, muito do que sabemos e aplicamos na prática aprendemos sozinhos através de tentativa e erro, o que demanda tempo que não dispomos.” Tal fala complementa o pensamento do Professor K que afirmou que “a formação continuada é deficiente quando se trata de conhecimento e aplicabilidade das TIC.”

A falta de formação continuada que legitime o uso das tecnologias como potencial pedagógico também foi relatada pelos professores com menos de 40 anos. 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, visto que muitos educadores ainda persistem na visão conservadora da pedagogia tradicional, enredando-se em ambientes instrucionais que acabam limitando o uso das TIC a meros instrumentos auxiliares nas aulas expositivas.

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 Instituto de Matemática, Estatística e Física - 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*.

## **6. Percepções e desafios**

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.

Através desta pesquisa 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. Salientamos 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., Org. 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.
- LLORENS, S.; SALANOVA, M.; VENTURA, M. **Tecnoestrés: Guías de intervención**. Espanha: Síntesis, 2011.

LOPES, J. P. Educação a distância e constituição da docência: Formação para ou com as Tecnologias?. **Revista Inter Ação**. Goiânia, v. 35, n. 2, p. 275-292, jul./dez. 2010.

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.

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 2 mai. 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.

SELVA, J. M. M. **Tecnoestres**: ansiedad y adaptacion a las nuevas tecnologias em la era digital. Barcelona: Editora Paidós, 2011.



# O SCRATCH NA SALA DE AULA: VALIDAÇÃO DE UMA PROPOSTA

Autores:

Raquel Silveira da Silva

Renata Truquijo Crizel

Vanda Leci Bueno Gautério

Débora Pereira Laurino

## 1. Introdução

A sociedade tem usufruído do acesso à informação cada vez mais acelerado, as informações tornam-se quase que imediatas e podem ser armazenadas e acessadas por dispositivos fixos e/ou móveis, como *smartphones*, *tablets* e microcomputadores, praticamente de qualquer lugar. A facilidade em obter informações a todo instante tem ocasionado mudanças nos hábitos, práticas e atitudes do cidadão.

Com a crescente expansão tecnológica, os modos, os saberes e a cultura da sociedade atual têm se modificado. Assim, percebemos uma necessidade de mudança na formação de professores com o propósito de atender os interesses dos sujeitos que chegam à escola e que buscam aprender de forma dinâmica, acessível e em diferentes espaços, sejam eles, presenciais ou digitais. O Relatório do New Media Consortium — NMC Horizon Report do Ensino Superior (NMC, 2017) refere-se a esta forma de ensino como Ensino Híbrido e afirma que é uma tendência que emerge das mudanças culturais. No mesmo documento está relatado que em alguns espaços educativos as aulas presenciais são complementadas por tarefas online as quais permitem a flexibilização de tempo e espaço e integram as Tecnologias Digitais -TD, o que aprimora a relação entre os sujeitos envolvidos em uma rede de conexões.

Para Freitas (2016), a formação contínua de professor é o que possibilita a atualização desse profissional, pois, com as criações e inovações tecnológicas, a cada cinco anos uma nova cultura emerge. É um desafio para os educadores pesquisadores estarem preparados para atender as expectativas culturais na busca de aulas/espços dinâmicos, atraentes e que faça sentido para a vida.

Neste cenário à Universidade Federal do Rio Grande – FURG imbricada ao processo de formação dos sujeitos e comprometida com o desenvolvimento, não só da

comunidade local, mas também da sua região e da sociedade atual, tem direcionado o seu olhar para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, por meio de projetos de ensino e de extensão que atendam a comunidade e que contribua para uma melhor aproximação entre a universidade, escola e comunidade. Segundo Nóvoa (2017), para que haja um campo estimulante, inovador e que promova uma autêntica formação profissional dos professores é preciso que as universidades, bem como, as escolas promovam um ambiente positivo apropriado para que o professor crie, construa e se sinta valorizado.

Com essa intenção, integrantes do Laboratório de Educação Matemática e Física – LEMAFI, desenvolvem oficinas envolvendo Tecnologia e conceitos de Matemática e Física para professores em formação inicial e continuada. Algumas das oficinas produzidas pelos integrantes do LEMAFI, encontram-se disponíveis na Página Web intitulada LEMAFI-Edu que se constitui num Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA<sup>33</sup>, do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM, dessa forma buscamos alcançar professores de outras localidades.

A página é gerenciada pelos integrantes do LEMAFI, sendo eles, professores, bolsistas de iniciação científica, iniciação tecnológica, ensino, extensão e bolsistas voluntários, que semanalmente acessam a página e editam as oficinas, postando o material didático e atividades, que podem ser realizadas online, de forma síncrona e/o assíncrona. O nosso desejo é que esse AVA se torne um espaço em que os professores interessados em diversificar as suas práticas de ensino, tenham a opção de visualizar e explorar as oficinas produzidas, avaliar os conteúdos, objetivos e recursos tecnológicos utilizados, e, assim, optar por realizarem as que melhor se ajustarem às suas necessidades. A escolha por produzir oficinas deu-se pela compreensão de que as oficinas são momentos de manufatura e mentefatura, pela sua dinâmica ativa, potencializando a ação, o pensamento e a emoção ao desenvolver estratégias de resolução que articulam teoria e práticas nos processos de aprendizagem (CANDAU, 1995).

O estudo, nesse artigo, é realizado a partir da oficina “O *Scratch* na sala de aula: o uso da programação com vista à Resolução de Problemas e Modelagem Matemática”, em que o nosso público foram licenciandos e professores dos cursos de Matemática e Pedagogia, integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID.

---

<sup>33</sup> Link do site: <https://ceamecim.furg.br/lemafi/formacao-continuada>

Nesta oficina partimos da reflexão sobre o potencial do Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) *Scratch* na aprendizagem, a nossa intenção foi fazer uma validação inicial da oficina, entender o que os estudantes e professores compreenderam da proposta, que aprendizagens destacam e dificuldades apontam e o que sugerem para que possamos melhorar a oficina. Ao longo das próximas seções, refletiremos sobre a importância da formação inicial e continuada em uma cultura digital e sobre o OVA *Scratch*.

## **2. A formação inicial e continuada na era digital**

O educar na era digital consiste em lidar com os diferentes espaços formativos, isto significa, estar aberto a novas possibilidades que envolvem o ensinar e o aprender, o que inclui a aprendizagem *online*. Peres e Pimenta (2011), definem os termos *blearning*, *blended learning*, *educación bimodal*, *aprendizagem combinada*, *dual*, *semipresencial*, *semivirtual*, *bimodal*, *ensino híbrido* e *educación híbrida*, sendo utilizados como sinônimos para descrever o ensino semipresencial, no entanto, conforme Moran (2015) há uma distinção do híbrido e semipresencial. Para o autor na modalidade de ensino semipresencial há separação do que acontecerá a distância e o que acontecerá no presencial, no ensino híbrido não se pode separar o que é presencial e o que é a distância, pois, avançamos e conceituamos o termo híbrido como uma articulação das duas modalidades, pois, elas se conectam. Além disso, o professor pode estar na sala de aula e propor atividades *online*, ampliando as possibilidades de aprendizagem e sendo o mediador das aprendizagens dos estudantes.

Segundo Bates (2016), a aprendizagem *online* tem influenciado principalmente novos modelos e designs de ensino e aprendizagem<sup>34</sup>. Para o autor, a grande mudança está no ambiente de aprendizagem que é adaptado a partir do método de ensino, pois, para cada público temos uma realidade distinta.

No espaço do LEMAFI-Educ, as oficinas são desenvolvidas e abordadas com uso de alguns recursos digitais, como: textos, vídeos, áudios e OVA. Esperamos que com a interação recorrente do professor em formação inicial e continuada neste espaço ele se sinta confortável para explorar as diversas TD para, assim, compreender as funcionalidades e os modos de operar das TD e dos materiais disponíveis para a ação pedagógica. Talvez, dessa forma, estejamos caminhando para o ensino híbrido tanto na Escola como na Universidade.

---

<sup>34</sup> Design de ensino e aprendizagem são os métodos de ensino (aplicáveis para sala de aula e online) (p.165)

Segundo Maturana (2005), na medida em que os sujeitos passam a habitar e vivenciar novos espaços de aprendizagem, como os AVAs, característico do ensino *online*, com diferentes realidades, a sua estrutura muda, e com isso o seu linguajar muda, o espaço também muda, pois, ser humano e ambiente se modificam em congruência. A alteração e transformação dos modelos de sala de aula vivenciados, são modificados à medida em que os professores passam a ter interesse, compreensão e possibilidade de acesso a outras tecnologias.

Ao descobrirem possibilidades de utilização das TD e relacioná-las com seus objetivos pedagógicos, os professores podem recriar sua sala de aula e trazerem para os estudantes desafios que englobam a cultura digital.

## **2.1 A cultura digital na educação**

Com o avanço das TD, não só a cultura de uma determinada comunidade passa a ser conhecida por outros sujeitos, mas a própria cultura começa a modificar-se. Para Castells (2016), viver em uma sociedade em rede amplia o acesso e a produção da comunicação e do conhecimento, potencializa diferentes interações e altera as formas de vivermos em sociedade. Gautério e Rodrigues (2017, p. 88) destacam que “a tecnologia altera comportamentos, transforma maneiras de pensar, sentir e agir, impondo outra cultura”, no entanto “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”.

Reconhecer que as TD têm contribuído para o surgimento de novas culturas é o primeiro passo para uma maior clareza epistemológica sobre os processos de construção do conhecimento e aprendizagem, no entanto, se faz necessário estar aberto às mudanças não só de âmbito social, mas também educacional, político e cultural a fim de refletir sobre o papel do educador neste novo cenário. De acordo com Moraes (2012, p. 18), estar em constante pesquisa por novas teorias científicas capazes de fundamentar as práticas pedagógicas, consiste em “[...] valorizar a experiência, a reflexão, a autonomia, a construção coletiva, o diálogo, a abertura ao novo e ao criativo”, além de observar o que está em movimento e o que tem chamado a atenção dos estudantes.

Nos ambientes educativos presenciais e à distância, as TD contribuem para a interação, através da troca de experiências e socialização das aprendizagens. Neste movimento, professor e aluno, em um mesmo espaço de convivência, compartilham suas vivências e saberes, fazendo com que todos se sintam pertencentes e envolvidos

no processo de aprender sobre um tema de interesse e assim, se transformem na convivência com o outro.

## **2.2 Objeto Virtual de Aprendizagem: Scratch na sala de aula**

Entendemos como OVA um recurso pedagógico virtual, de suporte multimídia e com linguagem hipermídia, que pode ser reutilizado com o intuito de potencializar a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação e simulação, evidenciando o aspecto lúdico (VIGORITO; GAUTÉRIO, 2018). Nos apoiamos dos pressupostos de Behar e Leite (2005, p. 2) que compreende AVA como “um espaço na Internet formado pelos sujeitos, suas interações e as formas de comunicação que se estabelecem através de uma plataforma de software, tendo como foco principal a aprendizagem”.

Neste estudo, trabalhamos com o OVA *Scratch*, um software que faz uso de uma linguagem gráfica de programação e que foi produzido pelo *Lifelong Kindergarten Group no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos Estado Unidos, em 2007. Este *software* possibilita aos professores e alunos criar primeiramente uma conta, fazendo login e assim desenvolver “projetos” que se constituem em materiais como histórias, animações, jogos, entre outros, oportunizando também que as criações sejam realizadas na Web. Além disso, é uma ferramenta gratuita e de fácil usabilidade e está de acordo com as ideias construtivistas de Papert (1994). Esse OVA possui um IDE (do inglês *Integreted Develpment Environment*) o qual integra as várias ferramentas necessárias para o desenvolvimento das atividades, não precisando instalar arquivos complementares o até mesmo digitar funções e endereços, pois, é uma linguagem de programação visual.

Segundo Mélo (2011), o *Scratch* é uma ferramenta que auxilia o ensino de conceitos de Lógica de Programação por possuir uma interface visual amigável e simples levando, de forma intuitiva, as principais estruturas de uma linguagem como: variáveis, operadores, estruturas de tomada de decisão e de repetição, e outros. O software, além de potencializar a introdução da programação na educação, proporciona ao estudante a resolução de problemas tomando como base para o desenvolvimento, modelos matemáticos. Para isso, o estudante poderá buscar o aprender determinados conceitos presentes, por exemplo, na Geometria plana e espacial, ações que se configuram como tendências para o ensino de Matemática na atualidade.

Assim, para refletir sobre as percepções dos professores em formação sobre a relevância das atividades online em tempos tecnológicos, bem como as potencialidades do *software Scratch*, temos como questionamentos norteadores: Que aprendizagens,

possibilidades e caminhos podem emergir a partir das experiências compartilhadas pelos discentes e docentes em Matemática e Pedagogia ao realizar oficinas no AVA? Que dificuldades podem surgir no uso do AVA? A seguir apresentamos a oficina inserida no ambiente LEMAFI-Edu.

### 3. Organização da oficina

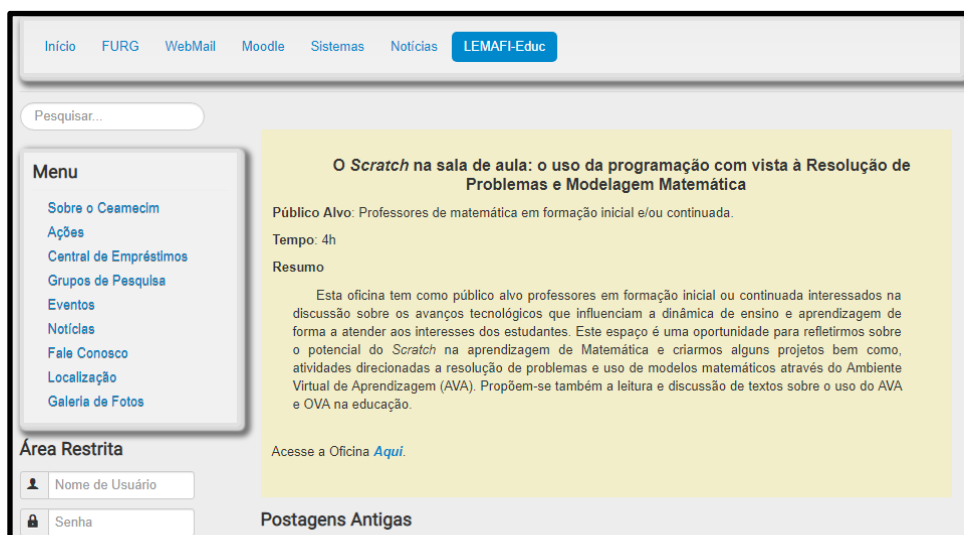
A figura 1 apresenta o AVA que objetiva contribuir para formação inicial e continuada dos professores da Educação Básica e ainda dar suporte ao planejamento de suas aulas, pois, se desejarem, podem convidar seus alunos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio a realizarem as oficinas de forma *online* ou *offline*.



**Figura 1:** Interface da página LEMAFI-Educ  
**Fonte:** As autoras (2019)

Segundo as Diretrizes de políticas da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2014) a TD expande o alcance e a equidade da educação, facilita a aprendizagem individualizada, facilita o retorno e avaliação imediata, cria uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal, permite a aprendizagem a qualquer hora, em qualquer lugar, cria novas comunidades de estudantes, facilita a inclusão escolar e ainda apoia a aprendizagem fora da sala de aula.

Porém, antes de deixar aberto o acesso à oficina “O *Scratch* na sala de aula: o uso da programação com vista à Resolução de Problemas e Modelagem Matemática” (figura 2) a ofertamos para 15 acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática e Pedagogia, bolsistas do PIBID/FURG. Nossa intenção é de avaliar e validar a oficina e reorganizá-la a partir das interações e observação desses professores e estudantes.



**Figura 2:** Interface da oficina para professores  
**Fonte:** As autoras (2019)

Previamente foi disponibilizado para os Pibidianos o link de acesso à página LEMAFI-Educ e também o *link* para acesso ao questionário do *Google Forms*. Dessa forma os licenciandos e professoras poderiam iniciar naquele momento presencial a oficina e continuar posteriormente, de forma *online*, em seu horário de estudo.

A oficina foi estruturada em três momentos: no primeiro momento, os sujeitos são convidados a acessar alguns textos sobre Resolução de Problemas e Modelagem Matemática a partir do *Scratch*, dentre eles: “Utilização do *Scratch* em sala de aula” (SÁPIRAS; VECCHIA; MALTEMPI, 2015), “A Construção de Jogos Eletrônicos e a Modelagem Matemática na Realidade do Mundo Cibernético” (VECCHIA; MALTEMPI; WEINGARTEN, 2013) e o texto “Programando com o *Scratch* na aula de matemática” (ROCHA, 2015), os quais analisam experiências de estudantes do Ensino Fundamental, potencialidades de jogos eletrônicos através do *Scratch* e o favorecimento da programação na construção de conceitos matemáticos.

No segundo momento, é sugerida a instalação do aplicativo *Scratch* no seu computador a partir do “Manual de instalação do *Scratch*” criado e disponibilizado na página do LEMAFI-Educ para utilização de forma *online*, e o desenvolvimento de projeto no *Scratch*. No terceiro momento, é solicitado que respondam alguns questionamentos sobre o uso do OVA e o papel do professor frente ao uso das TD e que anexem ao formulário o *link* do projeto realizado no *Scratch*.

#### **4. Análise da oficina a partir das reflexões dos participantes**

Optamos por realizar uma análise qualitativa da oficina, conforme Ludke e André (1986), a qual permite que os pesquisadores tenham a liberdade de investigar, valorizar

e refletir sobre os fenômenos pesquisados, entendendo as ocorrências da pesquisa e o contexto no qual as informações foram colocadas. Desta forma, os registros emergiram das respostas dos participantes da oficina feitas por um questionário *online* disponibilizado no *Google Forms*, sobre sua experiência e percepções no desenvolvimento de um projeto com o uso do *Scratch*.

O questionário constituiu-se em três perguntas: sobre o OVA *Scratch*, as dificuldades encontradas no *software* para desenvolver o projeto e a possibilidade da formação continuada de professores *online*. Destacamos que para manter em sigilo a identidade dos sujeitos, os registros serão identificados pelas letras “Dn”, onde “D” se refere a docente o discente, já que não precisamos diferenciá-los e “n” o número correspondente a cada um deles.

Primeiramente perguntamos quais as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento da oficina, no que se refere a aplicação e experimentação do OVA, enquanto o *software Scratch*. De modo geral, obtivemos como resposta que encontrar os comandos para a criação do projeto era uma das principais dificuldades. A resposta de (D03) expressa as dificuldades destacadas, não somente por ele, mas também por outros participantes quando questionados sobre as principais dificuldades no AVA: “*Saber os comandos para criar o projeto*”.

Apesar de termos disponibilizado, no AVA, um “Manual de Instalação do *Scratch* para *Windows* e Guia de Primeiros Passos”, a fim de apresentar os comandos do *Scratch* necessários para o desenvolvimento de projetos, percebemos que alguns participantes não estão acostumados a consultar esse tipo de recurso. A versatilidade no uso da tecnologia é algo que adquirimos no processo de interação com ela e de acordo com nossos interesses.

Outro fator que observamos no decorrer da oficina é que os participantes não estavam acostumados com a metodologia de projetos, ou seja, com a escolha e a criação de um projeto e isso causou um estranhamento na compreensão da proposta. Para Bates (2016, p. 147) a aprendizagem baseada em projetos pressupõe “a responsabilidade/autonomia dos estudantes para a escolha de subtópicos, organização do trabalho e decisão sobre os caminhos a seguir para a execução do projeto”. Para que essa forma de trabalhar em uma sala de aula se consolide é preciso constância, e o acesso e a utilização da tecnologia pode ser aliada a essa maneira de trabalhar, pois, incita os sujeitos a buscarem informações com autonomia (MALUF, 2009).

O participante D14 menciona: “*O programa é interessante e de grande valia, no entanto, a gama de detalhes para cada movimento e afins gera certo desconforto e dificuldade no uso do mesmo, porém, nada que um pouco de prática não supra isso*”. Percebemos que ele em sua fala passa a dar-se conta que para sanar as dúvidas, além



da pesquisa sobre o que cada comando significa é importante a experimentação do OVA. O que leva a compreensão de um *software* ou de uma OVA é o interesse pelo seu uso e a prática, a experimentação. Segundo Maturana (2005, p. 22), “não há ação humana sem uma emoção que a estabeleça como tal e a torne possível como ato”.

A proposta feita nesta oficina com o *software Scratch* teve como intenção instigar os participantes a serem ativos em seu próprio processo de aprendizagem, com a finalidade de que eles interajam e motivem-se a participar das atividades e proporcionar, também, uma interação entre professor e aluno. Assim como o D12 entendemos que: *“Esse tipo de aprendizagem faz com que o aluno participe do aprendizado e não mais apenas escute e aceite o que lhe é proposto. Faz com que o aluno pense e resolva o problema”*.

De acordo com as falas, alguns estudantes e professores, durante sua formação, foram provocados a preparar aulas que se diferenciam do modelo transmissivo, principalmente por vivenciarmos um período, no qual se faz necessário utilizar as TD como um artefato pedagógico. Assim, o licenciando D02 aponta: *“Acredito que usar tecnologias na sala de aula, ajuda a sair só do conteúdo teórico dessa forma proporcionando uma aula diferente”*. Da mesma forma, o licenciando D07 destaca: *“Por vivermos em uma era em que os alunos necessitam de inovações em sala de aula, percebo que a oficina vai ao encontro dessa nova realidade que estamos enfrentando em sala de aula. Utilizar o Scratch ajuda a sair da aula tradicional usando quadro e giz e talvez leve a um maior interesse dos alunos”*.

O *Scratch* é um *software* que contribui para o desenvolvimento da atenção, permite que os estudantes aprendam “brincando”, manuseando e realizando projetos de acordo com o seu próprio interesse. É importante ressaltar que, um dos objetivos do *Scratch* é desenvolver o raciocínio lógico matemático do usuário, através da programação para modelar e resolver problemas. A tecnologia altera comportamentos, transforma maneiras de pensar, sentir e agir, impondo outra cultura. Sabemos que 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 (GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017, p. 89)

Acreditamos que se o professor dialogar com outros professores de diferentes áreas sobre o potencial do *Scratch*, poderá desencadear um trabalho interdisciplinar, conforme afirmou o D09: *“Percebo muitas ações que podem ser consideradas como inovação, pois, o Scratch trabalha diversas áreas, principalmente as áreas que envolvem raciocínio lógico, assim acaba sendo um trabalho que através de uma ferramenta tecnológica se torna interdisciplinar”*.

Fazenda (2013) destaca que “a interdisciplinaridade só existe quando há intenção consciente, clara e objetiva, por parte daqueles que a praticam” (p. 41). Ter clareza sobre o que é interdisciplinaridade, e o seu papel frente às inovações no contexto educacional pode levar o professor a envolver-se em um projeto desse tipo. O D09 percebe a oficina ofertada como uma prática interdisciplinar, no entanto, para que tais práticas ocorram é preciso não somente um trabalho integrado entre as diversas áreas do conhecimento, mas que o planejamento do projeto, das atividades sejam realizadas no coletivo de professores.

Com o *Scratch* o docente pode desenvolver seus planos de aula juntamente com os seus alunos, bem como planejar aulas em um laboratório de informática com sua turma, a fim de que eles tenham contato com a linguagem de programação. Aprender uma linguagem de programação instiga os estudantes a pensarem, a raciocinarem, o que faz dela uma ferramenta importante e necessária na atualidade, visto que em nossa cultura digital experienciamos processos de automatização, estruturados em linguagens de programação.

O sul-africano Seymour Papert, na década de 1960, já defendia a tese de que o computador pode ser uma ferramenta transicional, como mediador intelectual para a aprendizagem de outros conhecimentos (PAPERT, 1986).

Inovar configura-se como paradigma emergente para os docentes que buscam a atualização das suas práticas, por isso perguntamos aos participantes da oficina que ações consideravam/o percebiam como inovadoras para o ensino? O D08 afirma: “*É importante o uso das tecnologias em prol da educación, seja para captar novas informações como para facilitar o trabalho do professor...*”. Essa afirmação mostra uma compreensão inicial do potencial da tecnologia para educação. Compreendemos que esta colocação de D08 acontece devido às redes fechadas de conversações que o formaram e que, de certa forma, foram nos formando e gerando uma cultura guiando o fluir histórico das comunidades escolares.

Já D01 constata que os AVA e os OVA são ferramentas para agregar e auxiliar a aprendizagem dos estudantes, uma vez que podem ser explorados de diversas formas: “*[...] as crianças e os adolescentes são os que mais há utilizam. Então, trazer a tecnologia para dentro da sala de aula através de um artefato digital pode ajudar os estudantes a compreenderem melhor os conteúdos, e sair do modo ‘tradicional’*”.

Considerando a formação contínua na vida profissional de cada professor, perguntamos como percebem a possibilidade de formação de professores *online*. Ao longo dos relatos, percebemos que alguns entendem a formação continuada como algo imprescindível para os educadores, estes relatam que os cursos de formação *online* agregam mais conhecimentos, e apontaram a acessibilidade que essas formações

possibilitam. Conforme relato de D10: *“A formação continuada docente é indispensável. Mas, com a impossibilidade de muitos de frequentar cursos presenciais, surge a Internet suprimindo essa necessidade”*.

A fala do discente D10 vai ao encontro do que expressa D15, *“Acredito que seja bem viável, pois, estamos sempre sem tempo para algo presencial e poder ter acesso à formação online além de atualizar o professor, que muitas vezes tem receio de usar tecnologias, é um meio de ajudar na formação não exigindo que ele esteja em mais algum lugar, pois sempre conseguimos um tempo para acesso à internet”*. À medida que os docentes/discentes se envolvem na aprendizagem *online*, são provocados a (re)pensarem as atividades que normalmente são desenvolvidas em sala de aula, de forma que estas passem a ser implementadas no modelo *online*.

Em contrapartida, há os que possuem uma resistência com as formações *online*, pois, preferem encontros presenciais. Vejamos o que foi dito pelo participante D06: *“Consideração pertinente, porém, entendo a necessidade dos encontros presenciais”*. Já o D13 aponta: *“Eu particularmente prefiro o ensino presencial, mas analisando a sociedade atual e a rotina dos professores das salas de aula atual é nítido que tempo é um grande problema, sendo assim a formação online se torna uma ótima alternativa”*.

Por esses dois relatos podemos perceber uma certa resistência ao ensino e aprendizagem *online*. Compreendemos que este fato se dá, pois estamos em um período de transição em relação a apropriação digital para atividades pedagógicas. Ressaltamos, como no início desse artigo, a relevância do ensino híbrido que contempla momentos presenciais e a distância articulados e que possibilita uma rede de conexões em que o conversar sobre algo movimenta a rede e cria essas conexões.

## **5. Considerações finais**

Com base neste estudo, no qual objetivamos compreender as percepções dos professores em formação sobre a relevância das atividades *online* em tempos tecnológicos, bem como as potencialidades do *software Scratch*, percebemos a partir dos registros enviados ao *Google Forms* a necessidade de repensarmos os espaços de aprendizagem de forma a atender os estudantes que desejam aprender através de um ensino *online*. Também percebemos, que o papel do professor *online*, ou seja, as funções do professor, que antes atuava somente no presencial, sofrerão algumas mudanças, por isso as formações continuadas pensadas ao professor *online* são essenciais para as mudanças de âmbito educacional.

Refletir sobre as dificuldades do professor em situação de aprendizagem *online* são fundamentais para pensarmos em alternativas no AVA e tornar as informações

disponíveis no ambiente cada vez mais claras. Além disso, segundo os participantes da oficina, existe a necessidade de discutir sobre formas/metodologias de trabalho com o *Scratch*, pois, a ação pedagógica com projetos, com situações problemas, e de forma interdisciplinar ainda é uma inovação no contexto escolar.

Às três perguntas lançadas aos participantes da oficina nos fizeram refletir sobre as necessidades e desejos de utilização de novos recursos tecnológicos e metodológicos, na prática pedagógica e na formação de professores. Assim, espaços híbridos que possam criar redes de conexões ainda precisam ser implementados e aprimorados, tanto no sentido tecnológico quanto na possibilidade de interação e presencialidade.

## Referências

- BATES, T. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.
- BEHAR, P. A.; LEITE, S. M. **Criando Novos Espaços Pedagógicos na Internet: O Ambiente ROODA**. In: WWW/Internet, 2005, Lisboa. Anais do. Lisboa: IADIS. v.1. p. 3 – 10, 2005.
- CANDAU, V. (Org). **Oficinas Pedagógicas de Direitos Humanos**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- FAZENDA, I. C. A. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 2013.
- FREITAS, L. S. **De imigrante à aprendente digital: A formação de um e-professor**. (Dissertação de 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**. Letônia: Novas Edições Acadêmicas, 2017. v. 1. p. 144.
- LÜDKE, M.P; ANDRÉ. M. **Pesquisa em educación: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1996.
- MALUF, Â. C. M. **Atividades lúdicas para a Educação Infantil: conceitos orientações e práticas**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2009.
- MATURANA, H. R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- NETO, V. S. M. A utilização da ferramenta scratch como auxílio na aprendizagem de lógica de programação. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, [S.l.], nov. 2013. ISSN 2316-8889. Disponível

em:<<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/2675>>. Acesso em: 14 set. 2019.

NMC. **Horizon Report Higher Education Edition**. 2017. Disponível em:<<http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2019.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Vol. II, Coleção Mídias Contemporâneas. UEPG/PROEX, 2015. Disponível em:

<[www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2019.

NÓVOA, A. **Formação de professores: contextos, sentidos e práticas**. XIII

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- EDUCERE 2017, Curitiba, PR.

PERES, P.; PIMENTA, P. **Teorias e práticas de b-learning**. Lisboa: Edições Sílabo, 2011.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

ROCHA, K. C. Programando com o scratch na aula de matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, p. 1-10, 2015.

SÁPIRAS, F. S.; VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V. Utilização do Scratch em sala de aula. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 5, p. 973-988.

UNESCO. Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. 2014 Disponível em: <[http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-this-office/singleview/news/diretrizes\\_de\\_politicas\\_da\\_unesco\\_para\\_a\\_aprendizagem\\_movel\\_pdf\\_only/#.V5E XJPnla3g](http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-this-office/singleview/news/diretrizes_de_politicas_da_unesco_para_a_aprendizagem_movel_pdf_only/#.V5E XJPnla3g)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V.; WEINGARTEN, T. A Construção de Jogos Eletrônicos e a Modelagem Matemática na Realidade do Mundo Cibernético.

**Educação Matemática em Revista-RS**, v. 2, p. 48-57, 2013.

VIGORITO, T. M. S.; GAUTÉRIO, V. L. B. Objetos Virtuais de Aprendizagem na formação Inicial de professores: explorando o ensino de matemática com o uso das TIC. In: JULIANO, A. N; SILVEIRA. D.S; SILVA. R. C. S; NOVELLO, T. P. (Org.).

**Educação e Tecnologias na contemporaneidade**. V. 4. Rio Grande: Editora da FURG, 2018, p. 71-87.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Ana Laura Salcedo de Medeiros**

Doutora e Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Especialista em Ecologia Aquática Costeira pela FURG. Bacharelado em Química - Faculdades Osvaldo Cruz (1986) e Licenciatura em Ciências - Habilitação em Química - Faculdades Osvaldo Cruz (1986). Atualmente é professora Adjunta na Escola de Química e Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Coordenou no PIBID, o subprojeto Gestão Escolar, atualmente, o Licenciatura em Ciências EaD em Santa Vitória do Palmar. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, educação a distância, unidades de aprendizagens, educação de jovens e adultos, informática na educação, ciência-tecnologia e sociedade, ciências, prática e educação, políticas públicas.

### **Anahy Arrieche Fazio**

Possui graduação em Física Licenciatura (2010) e Física Bacharelado Ênfase Física Médica (2011) e mestrado em Ciências Fisiológicas - Fisiologia Animal Comparada pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Participou do Projeto Institucional de Bolsas e Incentivo à Docência (PIBID), Projetos Novos Talentos da Física e Biologia e Projeto Neuroeduca, projetos estes que envolvem o Ensino Científico, formação de professores e a Educação Básica de forma contextual e interdisciplinar unificando os diversos campos da Ciência e Tecnologias. Atualmente realiza seu doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e atua na EaD como tutora no curso de Licenciatura em Ciências da FURG e como professora na rede pública de ensino. Possui experiência em Física Licenciatura e Médica, Biofísica e Ciências em geral.

### **Daniel da Silva Silveira**

Licenciado 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) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências EaD, Membro do Comitê de Ética em Pesquisa e, também, do Comitê de Extensão da FURG. Líder do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG. Integra a Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública, vinculada a Universidade Federal do Rio de Janeiro

(UFRJ). Tem experiência docente na área de Matemática e Educação Matemática e realiza suas pesquisas na área da formação de professores com ênfase em Educação Matemática, Tecnologias na Educação e Ensino de Ciências.

#### **Daniele Amaral Fonseca**

Graduada em Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Atualmente integrante do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG. Professora Colaboradora da FURG na disciplina de Educação Matemática e Docência I. Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no projeto REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: investigando o ensino de Matemática no Ensino Superior e na Educação Básica. Atualmente realiza o mestrado em Educação em Ciências e, também, o Curso de Especialização para Professores de Matemática, ambos da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

#### **Débora Pereira Laurino**

Possui graduação 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). Desenvolve pesquisa na área de Educação, com ênfase em Tecnologias Educacionais, Informática na Educação, Educação a Distância, Educação em Ciências e Educação Ambiental, atua na formação de professores, no desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem e de metodologias educacionais. Atua como líder do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) e participa do grupo COEDUCAR: Aprender em ação, Metodologias de Ensino e Formação de Professores.

#### **Douglas Carvalho de Amorim**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Mestre em Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação (Ufal). Doutorando em Educação (Ufal). Atualmente é integrante do grupo de pesquisa “Trilhas Cognitivas” /CNPQ. Como pesquisador, tem interesse em investigar jogos digitais em processos de ensino e aprendizagem de Biologia. Idealizador e dono do Canal no Youtube “Biologia em Série”, em que ministra videoaulas sobre Biologia na vida prática e voltadas para preparatório de estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

**Elizangela Dias Pereira**

Professora na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Modelagem Computacional pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Licenciada em Matemática pela FURG. Atuou como professora colaboradora no Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da FURG. Tem experiência na área da Matemática, Matemática Aplicada, Teoria dos Grafos e Pesquisa Operacional.

**Emanuelly Torres Nunes**

Graduada em Física Licenciatura na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), campus Arapiraca-AL. Participei durante dois anos do Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI), financiado pela CAPES, na Universidade de Coimbra, Coimbra-PT, nos seguintes anos letivos 2011/2012 e 2012/2013, com direito a dupla diplomação em Licenciatura em Física. Atuei como bolsista do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) no período de 2014 a 2015. Aprovada no processo seletivo 2015.1 do Pós-graduação de stricto sensu em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, no edital Nº 36 de 2014. Monitora do estado desde abril de 2015, atuando como professora de Física. Atuando também como professora de Física desde 2015 no Centro Educacional Cristo Redentor.

**Fabrine Diniz Pereira**

Licenciada 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 e participante do projeto de pesquisa “Relação do mal estar docente e as tecnologias digitais de professores de matemática”; vinculado ao Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

**Franciele Pires Ruas**

Mestre em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC-FURG). Graduada em Física-Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Possui experiência profissional no ensino de Física e atua como pesquisadora no âmbito da interdisciplinaridade, da formação de professores e do ensino de Ciências. Integra o grupo de pesquisa



Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar - CIEFI e atua como professora tutora no curso de Licenciatura em Ciências EaD da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Atualmente realiza seu doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela FURG.

#### **Ivanderson Pereira da Silva**

É Licenciado em Física (2008/UFAL), Especialista em Mídias na Educação (2010/UFAL), Mestre (2010/UFAL) e Doutor em Educação (2016/UFAL). Atualmente é professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus Arapiraca, atuando nos Cursos de Licenciatura em Física e Pedagogia. É professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAL e líder do Grupo de Pesquisa em Educação, Mídias, Tecnologias e Sociedade (GEEMTS). Tem interesse em estudos relacionados aos seguintes temas relacionados ao aprofundamento teórico-prático em Cibercultura, Educação em Ciências, Sociabilidades LGBTQI+ e questões Étnico-raciais; bem como sobre práticas de Educação Científica baseadas na produção ou uso de Fanzines, Charges, Tirinhas, Histórias em quadrinhos, Literatura de Cordel, Jornais, Revistas, Paródias musicais, Músicas, Casos, interfaces da web 2.0, Cinema, objetos de aprendizagem, experimentos mediados por interfaces digitais e tecnologias móveis.

#### **Ivane Almeida Duvoisin**

Doutora em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde - área de Concentração Ensino na Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2013); mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2003); licenciada em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Joinville (1976). Atualmente é professora aposentada, vinculada ao Grupo de Pesquisa EaD-TEC e atua como coach educacional orientando estudantes de graduação e pós-graduação.

#### **Luana Maria Santos da Silva Ayres**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Graduanda em Engenharia de Automação pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG e Mestre no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Atualmente realiza seu doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG.

### **Luís Paulo Leopoldo Mercado**

Professor Titular da Universidade Federal de Alagoas com atuação na graduação em Educação Física e Pedagogia e na Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado em Educação). Bolsista Produtividade em Pesquisa 2 do CNPq. Doutor em Educação (PUC/SP, 1998), Mestre em Educação (UFSM, 1993), Especialista em Formação de Professores em Mídias na Educação (UFAL, 2010), Licenciado em Ciências Biológicas Licenciatura Plena (UFSM, 1989). Bacharel em Direito (CESMAC, 2012). Realizou Aperfeiçoamento em Formação em Tutoria Online pela Organização dos Estados Americanos (OEA/INEAM) e em Melhoria da Qualidade da Educação Básica pela UNESCO (UNESCO/OEA). Líder do Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e Online, certificado pelo CNPq. Tem experiência na área de Educação a Distância Online e Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, formação continuada de professores, educação a distância, Integridade na Pesquisa, Ética e Inteligência Artificial, Tecnologias da Informação e Comunicação.

### **Marcia Lorena Saurin Martinez**

Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE - UFPel). Possui Mestrado em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC - FURG) em 2015. Especialização para Professores de Matemática (ESP-MAT - UAB - FURG) em 2014. Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG em 2012. Integrante do grupo de pesquisa Tecnologia e Educação à Distância (EaD-TEC) - FURG. Integrante do Grupo de Pesquisa OBEDUC-PACTO: Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa Formação de professores e melhoria dos índices de leitura e escrita no ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano do ensino fundamental). Atuou como bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da área de Licenciatura em Matemática da FURG, financiado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no período de 2010 a 2013.

### **Maria do Carmo Galiazzi**

Professora titular aposentada da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2000), com tese sobre o educar pela pesquisa na formação de professores de Ciências. Graduação em Licenciatura em Ciências - Habilitação Química pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (1990), bacharel em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1979). Atuou como professora na Educação Básica no Ensino de

Ciências e no Ensino Superior na Escola de Química e Alimentos. Coordenou o Programa Institucional de Incentivo à Docência de 2008 a 2017. Atualmente professora voluntária atua no Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde com projetos de pesquisa relativos à formação de professores de Ciências, principalmente nos temas: educar pela pesquisa, formação de professores, educação química, educação em ciências, experimentação em sala de aula. A linha de pesquisa a que pertence é formação de professores e pesquisa a contribuição da pesquisa na formação de professores assumindo a escrita como dispositivo fenomenológico-hermenêutico da pesquisa produzida em rodas de formação que investigam a escola e com isso promovem a formação de professores e o desenvolvimento curricular na educação básica e na universidade. Desenvolve a metodologia de Análise Textual Discursiva com co-autoria com Prof. Roque Moraes (in memoriam). Traduz Gordon Wells por sua contribuição para o ensino de Ciências. Na graduação atua no curso de Licenciatura em Ciências EaD. Desenvolve o projeto de extensão Cirandar: rodas de investigação desde a escola.

### **Marta Nörberg**

Professora Associada do Departamento de Ensino da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Doutorado em Educação (2008), com a tese *Palpitações indizíveis: o lugar do cuidado na formação de professores*, e Mestrado em Educação (2002) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduação em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia Nossa Senhora Imaculada Conceição (1997). É docente do curso de Pedagogia, na área de Teoria e Prática Pedagógica. Desde 2011, atua como professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (UFPEL). É coordenadora da Linha de Pesquisa Formação de professores, ensino, processos e práticas educativas. É pesquisadora do grupo de pesquisa Grupo de Estudos sobre Aquisição Linguagem Escrita (GEALE/CNPq). Integra a Rede Interinstitucional de Pesquisas de Formação e Práticas Docentes (RIPEFOR), que reúne pesquisadores vinculados a grupos de pesquisa da UFPEL, IFSUL-RS, UFSC, FURB, PUCPR, UNINTER, UEPG, desenvolvendo atividades de produção e investigação acadêmica. Tem experiência na área de Educação, realizando atividades de Pesquisa e Ensino com ênfase em Formação de Professores e Teoria e Prática Pedagógica. Desenvolve seus estudos sobre os seguintes temas: formação docente, prática de ensino, docência nos anos iniciais e infância; educação infantil e infância; educação pública, cuidado e instituições; planejamento e avaliação de processos educativos.

**Rafaele Rodrigues de Araujo**

Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, desde abril de 2014. Doutora e mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Licenciada em Física pela FURG. Vice-Líder do grupo de pesquisa CIEFI - Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar. Tem como linha de pesquisa o ensino de Física, interdisciplinaridade e a formação de professores.

**Raquel Silveira da Silva**

Atualmente realiza seu doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Possui graduação 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) em 2016 e Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (TIC-EDU), ambas pela FURG. Integrante do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC). Integrante do projeto de pesquisa Ecologia Cognitiva Digital: compartilhamento e cooperação em ambientes digitais. 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). Possui experiência nas áreas de Matemática e Educação do Campo atuando principalmente na formação de professores e no uso das Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática. Atuou como professora voluntária da disciplina de Educação Matemática e Docência III e atualmente é integrante do Laboratório de Educação Matemática e Física- LEMAFI.

**Rejane Conceição Silveira da Silva**

Possui graduação 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 (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 (2017). Atualmente é professora de Matemática na Educação Básica da rede pública do estado do RS e professora do curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Atua como professora colaboradora do núcleo de Matemática e Pedagogia do suprojeto multidisciplinar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

(PIBID) da FURG e faz parte do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-Tec) da FURG. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em ensino de Matemática e formação de professores e, também, na modalidade a distância. Sua área de pesquisa concentra-se na formação de professores, em especial na temática da profissionalização docente envolvendo espaços formativos de articulação da Educação Superior e Básica. Também estuda o imbricamento das tecnologias digitais e metodologias em ambientes educativos.

### **Renata Truquijo Crizel**

Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **Tanise Paula Novello**

Possui graduação 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). Atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, educação a distância e educação matemática.

### **Thaís Philipsen Grützmann**

Doutora em Educação (UFPel/2013); Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS/2009); Especialista em Educação - com ênfase na Educação de Surdos (UFPel/2019) e em Matemática e Linguagem (UFPel/2007); Licenciada em Matemática (UFPel/2005). É Professora Adjunta do Instituto de Física e Matemática (IFM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), estando como atual Vice-Diretora da unidade. Atua nos Curso de Licenciatura em Matemática Diurno, Noturno e a Distância e é docente/orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT), sendo a atual Coordenadora Adjunta. Tem experiência na área de Ensino de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Matemática e Tecnologias, Educação Matemática Inclusiva - Surdez e Surdocegueira, Laboratório de Ensino de Matemática, Matemática nos Anos Iniciais.

**Valmir Heckler**

Doutor em Educação em Ciências pelo PPG Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Mestre em Ensino de Física pelo IF da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Licenciado em Ciências: Habilitação em Física e Matemática. Possui experiência profissional no Ensino de Ciências na Educação Básica, Ensino Superior, Gestão de Curso de graduação e Pós-graduação. Está Secretário de Educação a Distância da FURG, é professor no Programa de Educação em Ciências (PPGEC/FURG) e professor permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas. Docente da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) na área de Ensino de Física e Educação a Distância. Líder do grupo de pesquisa CIEFI - Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar, tem como temáticas principais de Pesquisa: TIC na Educação em Ciências; Educação a Distância (EaD), pesquisa-formação online de professores, Experimentação em Ciências, Indagação online, Projetos investigativos na Escola.

**Vanda Leci Bueno Gautério**

Licenciada em Matemática pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Mestrado e Doutorado pelo Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e 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 e professora cedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, através da Secretaria Municipal da Educação, carga horária de 10 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 à tecnologias digitais aplicadas na educação. Integra o Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC). Tem experiência no Ensino Superior, Formação Inicial e Continuada de Professores, Ensino Fundamental anos finais e Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

**Willian Rubira da Silva**

Possui Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2014), especialização em Psicopedagogia Institucional pela Unicesumar (2016) e mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) também pela FURG

(2017). Atualmente é professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal Farroupilha e cursa doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG.