

# EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO: PRÁTICAS EDUCACIONAIS INOVADORAS COM USO DAS TECNOLOGIAS



Alan Carlos da Costa | Iraci Balbina Gonçalves Silva  
Leonardo Nazário Silva dos Santos | Lídia Maria dos Santos Morais  
Organizadores



INSTITUTO FEDERAL  
Goiano

**EDUCAÇÃO E  
INOVAÇÃO:  
PRÁTICAS  
EDUCACIONAIS  
INOVADORAS  
COM USO DAS  
TECNOLOGIAS**

© 2022 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano

**ISBN:** 978-65-87469-35-5

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) – Instituto Federal Goiano**

E21

Educação e inovação: práticas educacionais inovadoras com uso das tecnologias / Organização de: Alan Carlos da Costa; Iraci Balbina Gonçalves Silva; Leonardo Nazário Silva dos Santos; Lídia Maria dos Santos Morais. – 1. ed. Goiânia, GO: IF Goiano, 2022.  
289 p., il.: color.

ISBN: 978-65-87469-35-5

1. Educação. 2. Práticas pedagógicas. 3. Inovação. 4. Tecnologias pedagógicas. I. Costa, Alan Carlos da. II. Silva, Iraci Balbina Gonçalves. III. Santos, Leonardo Nazário Silva dos. IV. Morais, Lídia Maria dos Santos. V. Instituto Federal Goiano.

CDU: 371.26(81)

**Reitor**

Elias de Pádua Monteiro

**Conselho Editorial**

Alan Carlos da Costa

Pró-reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Iraci Balbina Gonçalves Silva

Assessora Especial do Núcleo Estruturante da Política de Inovação (NEPI)

**Conselheiros representantes de área (2020/21)**

Ana Paula Silva Siqueira

Luiza Ferreira Rezende de Medeiros

Diego Pinheiro Alencar

Maria Luiza Batista Bretas

Édio Damásio da Silva Júnior

Mariana Buranelo Egea

Elis Dener Lima Alves

Maryele Lázara Rezende

Guilherme Malafaia Pinto

Matias Noll

Ítalo José Bastos Guimarães

Natália Carvalhães de Oliveira

Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes

Paulo Alberto da Silva Sales

Júlio César Ferreira

Rosenilde Nogueira Paniago

Kleyfton Soares da Silva

**Equipe do Núcleo da Editora IF Goiano**

Sarah Suzane Bertolli - Coordenadora do Núcleo da Editora

Lídia Maria dos Santos Moraes - Assessora Editorial

Johnathan Pereira Alves Diniz - Assessor Técnico

Tatianne Silva Santos - Assessora Gráfica

Revisão textual - Nicole Leal

Projeto Gráfico/Editoração - Ione Sena

Bibliotecário responsável - Johnathan Pereira Alves Diniz

---

O conteúdo desta obra é público e poderá ser reproduzido integralmente ou em partes, desde que citada a fonte.

O conteúdo e os temas abordados nesta publicação são de inteira responsabilidade de seus autores. Eximindo-se assim a responsabilidade legal do Instituto Federal Goiano, sobre possíveis futuras contestações ou quaisquer outras alegações.



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Goiano

Alan Carlos da Costa  
Iraci Balbina Gonçalves Silva  
Leonardo Nazário Silva dos Santos  
Lídia Maria dos Santos Moraes  
(Org.)

# **EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO: PRÁTICAS EDUCACIONAIS INOVADORAS COM USO DAS TECNOLOGIAS**

# PREFÁCIO

*Uma trajetória da interface Educação  
e Inovação e desta obra*

A leitura da presente obra possibilita novos modos de pensar a realidade do ensino, pesquisa, extensão e inovação, a partir dos processos educativos e formativos, das inovações e adaptações necessárias com o uso das tecnologias, tendo em vista que há um processo que se renova, reconstrói e passa por uma inovação a cada dia. Perante o cenário da pandemia do novo coronavírus, a interface Educação e Inovação se torna ainda mais estreita, ou seja, desdobram-se as práticas pedagógicas enveredadas para a formação de sujeitos cada vez mais críticos, empáticos, humanos e capazes de interagir socialmente nos diversos campos da vida, inclusive no mundo do trabalho.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, em sua essência, legado e impacto para a educação brasileira, busca democratizar tais saberes concernentes ao cenário contemporâneo não apenas através de ações, projetos, pesquisas e oportunidades de estudo, mas também por intermédio de publicações como este livro, que apresenta reflexões teóricas, metodológicas, relatos de experiências exitosas e levantamento de estudos importantes para avançarmos nas pautas da Educação e da Inovação.

Afinal, diante da situação pandêmica, terminologias antes desconhecidas por toda uma comunidade escolar, acadêmica, social, digital, já foram incorporadas por todos nós em discursos cotidianos, discussões acadêmicas e práticas pedagógicas. São concepções carregadas de sentidos, epistemes e práticas, como letramento digital, jogos digitais, processos midiáticos, alternativas metodológicas digitais, nomes de aplicativos e ferramentas, entre outros termos que são respaldados nos capítulos desta obra, mencionando-se - ainda e adicionalmente - todo o conjunto de práxis que se perfazem dentro dessa realidade tecnológica e inovadora.

Não há como negarmos a necessidade de conhecer, investigar, entender e aplicar essas tecnologias nos diversos ambientes de aprendizado, ou seja, nos processos de aprendizado, assim como não podemos deixar de buscar alternativas e possibilidades para inovarmos em nossas práticas educacionais.

Os autores desta obra levantam diversas questões sobre as práticas educacionais, novas tecnologias e alternativas inovadoras para adaptação, e sobretudo formação, dos diversos sujeitos do aprendizado, incluindo os professores, estudantes e toda a

comunidade escolar à nova realidade, que exige de nós novos conhecimentos, novos saberes, novas práticas, novos olhares, novas análises e perspectivas. Por fim, novas leituras...

Estruturalmente, esta obra é composta por dez capítulos apreciados e analisados pelo Conselho Editorial do Núcleo da Editora IF Goiano, a partir do Edital 002/2020 de chamada aberta e temática, cujas propostas problematizam as **práticas educacionais inovadoras com o uso da tecnologia para a educação do século XXI**. Tais perspectivas foram articuladas nos capítulos por intermédio de estudos de caso, relatos de experiências inovadoras com a utilização da tecnologia em processos educacionais e descrição sobre diversas práxis.

Sabemos da relevância das temáticas discutidas neste material, com destaque para a expressão **Educação e Inovação**, especialmente no contexto atual, no qual observamos as amplas exigências em relação à adaptabilidade ao uso de novas tecnologias e práticas inovadoras nos processos educativos e formativos, por parte de toda a comunidade educativa.

Ressaltamos abaixo alguns tópicos importantes dos capítulos que integram a obra e salientamos que as contribuições dos(as) autores(as) são de grande valia em relação aos aspectos dentro da pauta integradora Educação e Inovação, incluindo estudos contemporâneos a respeito de novos conceitos e termos desta nova realidade educacional.

O capítulo inaugural, de autoria dos organizadores desta obra, se intitula **Práticas inovadoras na docência: reflexões/inquietações sobre a pandemia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano** e, a partir de um levantamento teórico e metodológico sobre a inovação no contexto

educacional, compartilha análises das vivências experienciadas na situação de pandemia que atravessou as instituições de ensino, partindo especificamente de reflexões sobre o IF Goiano.

O capítulo **Tecnologia e Trabalho docente: a inovação em questão**, de autoria das pesquisadoras Natalia Carvalhaes de Oliveira, Joana Peixoto e Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar, discute a incorporação massiva do uso das TDIC nas práticas de educação remota.

O capítulo **Inovando a práxis do ensino de Ciências por meio dos jogos digitais e o trabalho com projetos**, dos autores e pesquisadores Rosenilde Paniago, Patrícia Nunes, Adrielly Aparecida, Marcos Vinicius Barbosa, aborda propostas de jogos digitais como alternativa pedagógica para aplicação nas escolas de educação básica.

O capítulo **Ensino e treinamento de processos flexíveis dentro BIM para SketchUp**, do autor Pedro Henrique Gomes Cardoso d'Ávila, é um capítulo de tema bastante atual que apresenta uma revisão bibliográfica sobre sistemas (BIM) e processos criativos e/ou gerenciais arquitetônicos.

O capítulo **Reflexões sobre Direito Autoral e Direito a imagem no contexto do ensino à distância**, das autoras Marlene Pereira, Mateus Coutinho, Sara da Silveira, discute o direito autoral e de imagem no contexto da EaD em época de pandemia e evidencia a necessidade de uma atualização/adaptação da legislação autoral em vigor para atender à dinâmica do estudo à distância.

O capítulo intitulado **O caderno personalizado ao escolar com disgrafia**, dos autores Victor Dutra, Walmir Neto e Samantha Simões, descreve o caderno personalizado

adaptado para propostas de intervenções educativas ao apontar contribuições aos escolares com disgrafia, com abordagem de relevância social e profissional.

O capítulo intitulado **A frequência e as tendências do enfoque tecnológico na área de Ciências naturais: uma análise a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular**, do pesquisador e autor William Rossani dos Santos, evidencia a importância da tecnologia no planejamento curricular do ensino de Ciências ao revisar normativas e orientações curriculares.

O capítulo **Explorando as possibilidades do moodle em um curso de Engenharia de Alimentos: um relato de experiência em contexto de pandemia**, do autor Artur Ericsson Perfeito, traz um relato de experiência mencionando os desafios e possibilidades em meio à pandemia com proposição metodológica por intermédio da utilização do AVA.

O capítulo **Uso do aplicativo Kahoot em sala de aula: um relato de experiências**, do autor e pesquisador Marco Antonio Harms Dias, apresenta um relato atual sobre o uso de tecnologia específica (aplicativo) e sua dinâmica em sala de aula.

O capítulo **Práticas educacionais: um estudo de caso em um curso técnico no estado de Goiás**, dos autores Paulo Henrique Santana de Oliveira, Larissa Juliana Patrocínio da Silva, Maryele Lázara Rezende e Ana Maria Alves Pereira dos Santos, destina-se a descrever o processo de elaboração de textos em uma perspectiva da autonomia, abrangendo as tecnologias da informação em processos de ensino aprendizagem.

Agradecemos aos autores dos capítulos por compartilharem suas pesquisas, relatos e experiências pedagógicas, à equipe do

Núcleo da Editora IF Goiano por organizar a chamada ao edital e tramitar esta obra, à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação e sua gestão pelo apoio ao processo de lançamento deste edital temático e ao IF Goiano pelo suporte institucional.

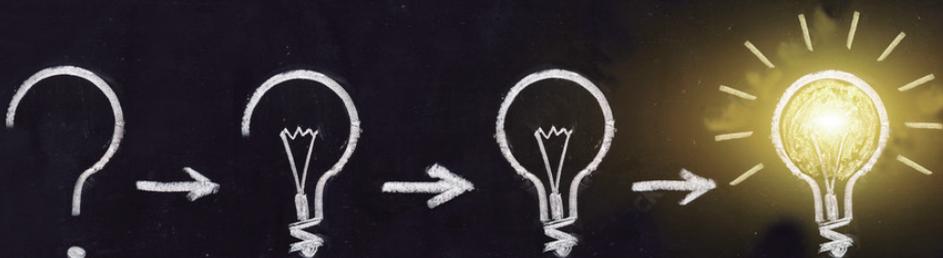
Boa leitura!

*Sarah Suzane Bertolli*

Coordenadora do Núcleo da Editora IF Goiano

*Lídia Maria dos Santos Moraes*

Assessora Editorial do Núcleo da Editora IF Goiano



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>PRÁTICAS INOVADORAS NA DOCÊNCIA: REFLEXÕES/INQUIETAÇÕES SOBRE A PANDEMIA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>TECNOLOGIA E TRABALHO DOCENTE: A INOVAÇÃO EM QUESTÃO</b>	<b>39</b>

<b>INOVANDO A PRÁXIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS E O TRABALHO COM PROJETOS</b>	<b>65</b>
<b>ENSINO E TREINAMENTO DE PROCESSOS FLEXÍVEIS COM BIM SKETCHUP</b>	<b>99</b>
<b>REFLEXÕES SOBRE DIREITO AUTORAL E DIREITO À IMAGEM NO CONTEXTO DO ENSINO À DISTÂNCIA</b>	<b>135</b>
<b>CADERNO PERSONALIZADO ADAPTADO AO ESCOLAR COM DISGRAFIA</b>	<b>155</b>
<b>A FREQUÊNCIA E AS TENDÊNCIAS DO ENFOQUE TECNOLÓGICO NA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>171</b>
<b>EXPLORANDO AS POSSIBILIDADES DO MOODLE EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS</b>	<b>211</b>

**CAPÍTULO 9**  
**USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SALA DE AULA** **235**

**CAPÍTULO 10**  
**PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO DE CASO** **253**  
**EM UM CURSO TÉCNICO NO ESTADO DE GOIÁS**

**SOBRE OS ORGANIZADORES** **287**





# CAPÍTULO 1



# PRÁTICAS INOVADORAS NA DOCÊNCIA: REFLEXÕES/INQUIETAÇÕES SOBRE A PANDEMIA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Alan Carlos da Costa  
Iraci Balbina Gonçalves Silva  
Leonardo Nazário Silva dos Santos  
Lídia Maria dos Santos Moraes

*“É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar. E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera. Esperançar é se levantar, esperançar é ir atrás, esperançar é construir, esperançar é não desistir! Esperançar é levar adiante, esperançar é juntar-se com outros para fazer de outro modo...” (FREIRE, 1992, s. p.).*

## 1 INTRODUÇÃO

**É** inegável que o contexto pandêmico trouxe vários desafios para toda sociedade. No nosso país, decorrente da propagação da Covid-19, nos deparamos com a grande ameaça mundial a partir do ano de 2019.

Assim, de uma hora para outra, nos vimos entre a cruz e a espada: a ciência de um lado - correndo contra o tempo, procurando formas de orientar para evitar a tragédia anunciada e buscando alternativas para contê-la - e a economia - lutando para ditar os caminhos e dividindo as opiniões.

Desta forma, vários conflitos afloraram a partir da necessidade de isolamento social e a pressão para que as aglomerações fossem novamente normatizadas a fim de retomar e fortalecer a economia. Contexto árduo, cheio de definições políticas, econômicas e sociais contraditórias entre si. Na atualidade, a situação encontra-se amenizada, mas não superada. Um leve refrigério em meio ao caos decorrente do desenvolvimento da ciência e pela efetivação da vacinação em massa.

Voltando o nosso olhar para o campo educacional, polêmicas à parte, constatou-se que o professor, muitas vezes, avesso ou desconfiado das tecnologias digitais da informação e da comunicação, se deparou com a necessidade de aprender a utilizá-las a fim de retomar as atividades letivas.

Decorrente disto, o professor aprendeu, a duras penas, a desenvolver aulas síncronas (que ocorrem na mesma hora ou ao vivo) e atividades assíncronas (aulas gravadas e postadas em ambiente virtual, que podem ser acessadas em outro horário), a distinguir ensino remoto de educação a distância... Rapidamente, o professor aprendeu a gravar vídeos, a publicar e para amenizar a distância, oriunda do isolamento social, o professor inventou formas de acolhimento para que os discentes não se sentissem sós.

O mesmo ocorreu em relação aos profissionais da educação. Nunca tivemos tantas *lives* disponibilizadas e destinadas à formação de professores. Nas redes sociais os

professores intensamente propagavam os temas e os *links* para que outros professores participassem de reuniões ou assistissem mesas redondas sobre as pesquisas desenvolvidas nos campos educacional e de ensino. O que revela uma necessidade, por parte dos professores, não só de formação profissional, mas também de busca aos pares, da imprescindível construção ou manutenção do sentimento de pertencimento e, sem dúvida, da necessidade ontológica de esperança, na perspectiva de alimentá-la e fortalecê-la. Como Paulo Freire (2012) nos ensinou que a esperança é necessária, mas implica na prática, na luta coletiva para construção de um mundo melhor.

Aprendemos muito... a perspectiva mudou, ampliou... a constante necessidade de adaptação, novamente mostrou a plasticidade humana, de ao transformar, transformar-se também.

Neste processo, obtivemos algumas respostas e inúmeras inquietações. Ciente de que as perguntas nos impulsionam, que nos fazem progredir, assumimos uma postura investigativa diante da realidade e nos esforçamos para entender as mudanças que estão ocorrendo, suas implicações e os desafios.

Com este intuito, distante de ditar regras ou resoluções para as questões educacionais, neste capítulo partilhamos algumas reflexões sobre a relação entre o ensinar, as metodologias de ensino e a inovação num contexto pós-pandemia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano). O texto foi organizado em quatro partes: I. Breve apresentação do IF Goiano; II. O ensinar como especificidade da ação docente e os significados da inovação na educação; III. Experiências decorrentes deste período; e IV. Refletimos sobre as tecnologias digitais da informação e da comunicação no campo educacional e qualidade social em educação.

## 2 O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

O IF Goiano foi criado por meio da Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação.

A Instituição foi composta pelas Escolas Agrícolas e CEFETs localizados em cidades do interior do Estado de Goiás, cuja formação estava voltada à agropecuária. Atualmente, o IF Goiano é formado por 13 *campi* e está presente nas cidades de Ceres, Iporá, Morrinhos, Hidrolândia, Ipameri, Catalão, Cristalina, Rio Verde (*campus* e Embrapii), Urutaí, Trindade, Campos Belos e Posse.

O IF Goiano oferece 18 (dezoito) cursos técnicos, 30 (trinta) superiores e conta com 13 (treze) programas de pós-graduação *stricto sensu* (PPGSS). Aos poucos, a instituição tornou-se fundamental para democratização das oportunidades de formação para milhares de brasileiros, como também de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação em âmbito nacional. Além disto, o IF Goiano oferece do ensino médio técnico ao doutorado, tornando referência no ensino verticalizado<sup>1</sup>, o que caracteriza a especificidade dos Institutos Federais de Ciência, Educação e Tecnologia.

Como os autores deste capítulo atuam mais precisamente na pós-graduação *stricto sensu*, as reflexões serão a partir do campo atual, ou seja, mais voltados para a docência para este nível

---

<sup>1</sup> O ensino verticalizado é o que possibilita ao discente realizar seus estudos do ensino médio técnico ao doutorado.

de ensino. Outra informação importante refere-se ao fato de que mesmo diante do contexto de isolamento social, decorrente do contexto pandêmico, as aulas dos PPGSS do IF Goiano não foram interrompidas; ocorreram de forma remota. Como também as reuniões com os coordenadores destes programas com a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IF Goiano se tornaram mais constantes, a fim de estabelecer uma rede de apoio, partilha de experiência e deliberar sobre o que era possível fazer com intuito de reduzir os prejuízos decorrentes da dificuldade de desenvolvimento das pesquisas desenvolvidas pela instituição.

A seguir trataremos de questões relacionadas ao ensinar e às práticas inovadoras.

### **3 O ENSINAR COMO ESPECIFICIDADES DA PRÁTICA DOCENTE E A INOVAÇÃO — QUESTÕES EMERGENTES**

A importância social das instituições educacionais (tanto para democratização e ampliação do conhecimento, quanto para superação das injustiças sociais) precisa ser ressaltada. Na verdade, a educação está sempre na pauta dos discursos políticos, mas nem sempre isto é traduzido em ações ou políticas públicas.

Sabemos que não há consenso sobre a função social da escola. Há quem defenda a escola de acolhimento, voltada para pacificação das massas populares. Nós, entretanto, concordamos com Sforzi (2012) que defende que a função da escola está na socialização do conhecimento historicamente produzido. Em consonância, Libâneo, Oliveira e Toschi (2012) afirmam que o que justifica a razão da existência da instituição escolar é a

aprendizagem dos discentes. Segundo os autores, este deve ser o foco de todas as ações da instituição: a aprendizagem dos discentes. É necessário investir para que eles aprendam, se apropriem do conhecimento presente no ambiente social e também construam novos conhecimentos.

A partir da consciência de que não há ensino sem a aprendizagem e de que estes são elementos indissociáveis à prática pedagógica, vamos pensar um pouco sobre a especificidade da ação profissional do professor: o ensinar.

Segundo Roldão (2007), em todas as profissões existe uma especificidade em relação ao conhecimento profissional. Em relação à docência, a especificidade profissional está no ensinar. Segundo a pesquisadora portuguesa, ensinar é um conceito mutável, não é consensual, não se limita às instituições escolares e é uma construção histórico-social que está em constante evolução.

Eis a questão que merece reflexão: a evolução do ensinar diante das evoluções tecnológicas disponíveis. Como utilizar os meios disponíveis para que o processo ensino-aprendizagem se efetive? Como utilizar tecnologias digitais da informação e da comunicação como aliadas à ação pedagógica? Longe de supervalorizar, *endeusar* as tecnologias, mas acreditamos que é fundamental trazer o desenvolvimento tecnológico presente em outras instituições (família, empresas) para o universo da sala de aula, evidentemente garantindo o protagonismo de professores e alunos. Como inovar também no ambiente de educação formal? Como não sucumbir à armadilha, de ordem econômica, de que basta a inserção da tecnologia para que a inovação no ensino ocorra? O que significa inovar na educação?

Estas questões nos inquietam e precisamos agora pensar um pouco sobre inovação, seus significados e o direito de acesso às tecnologias digitais da informação e da comunicação.

### 3.1 INOVAÇÃO NO CAMPO EDUCACIONAL E SEUS DIVERSOS SIGNIFICADOS

Tavares (2019), a partir de análise de literatura, com dados coletados entre 2017 e 2018, afirma que não se sabe quando o termo “inovação” começou a ser utilizado nas pesquisas educacionais, como também não há uma definição clara ou mesmo consenso sobre o conceito, por parte dos pesquisadores, embora haja uma propagação considerável do termo nas pesquisas educacionais. Segundo ele (p. 15), “[...] o conceito de inovação em educação detém uma ampla rede de significados que estão vinculados às diferentes concepções epistemológicas e ideológicas acerca do processo educativo”.

Saviani (1995, p. 25-26) acresce a reflexão ao afirmar que:

[...] há diferentes concepções de inovação, segundo as diferentes concepções de filosofia da educação. Assim, de acordo com a concepção “humanista” tradicional a inovação será entendida de modo acidental, como modificações superficiais que jamais afetam a essência das finalidades e métodos preconizados em educação. Inovar é, pois, sinônimo de retocar superficialmente. De acordo com a concepção “humanista” moderna, inovar será alterar essencialmente os métodos, as formas de educar. Já do ponto de vista analítico inovar não será propriamente alterar nem acidental nem essencialmente. Inovar será utilizar outras formas. Portanto, o novo é o outro. Quer dizer, a inovação educacional traduz-se pelo uso de outros meios (os “media”) que se acrescentam aos meios convencionais, compõem-se com eles ou os substituem. Deve-se notar que em todos esses casos a inovação é entendida em função do aparelho educacional como tal, sem referência ao contexto. As dificuldades da educação são sempre tributadas ao próprio processo

educativo. E em consequência, as soluções são preconizadas no interior desse processo sem que se questione as finalidades da educação uma vez que estas são definidas extrinsecamente, isto é, ao nível da organização social que engendra a organização educacional. Já para a concepção dialética, inovar, em sentido próprio, será colocar a educação a serviço de novas finalidades, vale dizer, a serviço da mudança estrutural da sociedade.

Como Saviani (1995), Veiga (2003) também reivindica o caráter revolucionário da inovação educacional. A pesquisadora alerta que só se justifica a luta pela inovação se ela estiver comprometida com a melhoria da qualidade de educação da escola pública, ou seja, quando estiver aliada ao compromisso com a aprendizagem de todos os alunos. De modo que Veiga (2003) apresenta uma visão crítica em relação à inovação, alertando que esta pode ser compreendida nas duas perspectivas: regulatória ou emancipatória.

Na perspectiva regulatória ou técnica, de acordo com a autora, sobressai o caráter normativo e autoritário, predominando a lógica cognitiva-instrumental, voltada para a padronização e controle burocrático dos mecanismos inovadores. Próxima da ótica empresarial, a inovação estaria voltada para indicadores de desempenho e avaliação de resultados, deixando os professores e os sujeitos da educação à margem do processo.

De acordo com a pesquisadora, na perspectiva emancipatória sobressai o protagonismo dos profissionais da educação (docentes e técnicos), implica em rupturas e não em reformas ou mudanças, procurando superar a superficialidade da lógica cognitiva-instrumental. Desta forma, remete ao questionamento das estruturas de poder na instituição, efetivando o processo

de democratização da instituição, com base no diálogo e na cooperação dos sujeitos que compõem a instituição educacional.

### **3.2 AS MULTIMODALIDADES E MULTILETRAMENTOS NO CONTEXTO ATUAL DE EDUCAÇÃO**

Dentro do aspecto de Educação e Inovação, faz-se necessária especial atenção aos contextos de multiletramentos e multimodalidades da linguagem (seu acesso e uso) que permeiam as práticas sociais.

O processo de inovação da educação requer um diálogo com a multiplicidade cultural e semiótica que circula nos contextos sociais mediados pelas tecnologias. Observando esse novo contexto multimodal e semiótico, pode-se dizer que existem múltiplas aprendizagens potencializadas pelas tecnologias digitais que podem ser propostas e ressignificadas nas instituições escolares.

Dessa forma, temos observado no contexto educacional e formativo da nossa instituição, o IF Goiano, a frequente renovação dos saberes, o constante acesso de diversos tipos de textos e recursos tecnológicos compartilhados em prol da ressignificação das novas práticas pedagógicas requeridas nas quais todos os sujeitos da aprendizagem (estudantes, professores...) vêm transformando a realidade da sala de aula multimodal.

Sabe-se que ainda é um desafio articular os processos educacionais, formativos com a tecnologia digital mas enfatiza-se também, de acordo com Hetkowski e Menezes (2019), como a cultura da mobilidade permeia o contexto digital, surgem desafios e possibilidades em enriquecer e potencializar a produção do conhecimento ao inseri-la nos contextos de aprendizagem escolar.

Afinal, através das páginas, telas e na diversidade dos gêneros discursivos podemos ler e compreender o mundo e o outro.

### **3.3 O DIREITO AO ACESSO ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO**

De acordo com a teoria histórico-cultural, o ser humano é um ser de natureza social, ou seja, o seu desenvolvimento está estritamente relacionado às condições materiais presentes no seu contexto social. Assim, o sujeito se apropria das condições disponíveis e necessárias para viver de acordo com necessidades pertinentes a cada tempo e presente na cultura. Mello (2004, p. 136) contribui com a reflexão ao defender que:

[...] os homens não são ricos ou pobres por uma decisão divina, mas devido ao lugar que ocupam nas relações sociais e, diga-se de passagem, foram criadas pelos homens ao longo da história, também não tem mais ou menos capacidades, mais ou menos habilidades, mais ou menos aptidões para as artes, para a filosofia e para ciência por um dom divino, mas devido às suas condições materiais de vida e de educação, que estão condicionadas pelo lugar que ocupam nas relações sociais.

Nesta perspectiva, as condições materiais presentes na cultura influenciam significativamente no desenvolvimento do sujeito, portanto, lutar para o acesso aos bens materiais e imateriais, como também pela socialização do conhecimento historicamente produzido, significa lutar para democratização do conhecimento e pelo acesso às tecnologias digitais da informação e da comunicação no contexto educacional.

De acordo com este referencial teórico, a escola assume especial papel mesmo em tempos de avanço alucinado de tecnologias:

A escola continua sendo lugar de mediação cultural, e a pedagogia, ao viabilizar a educação, constitui-se como prática cultural intencional de produção e internalização de significados para, de certa forma, promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos indivíduos. (LIBÂNEO, 2004, p. 5)

Não podemos conceber uma educação isolada, distante do contexto sociocultural em que está inserida. A verdade é que as tecnologias digitais da informação e da comunicação estão cada vez mais presentes no mundo e interferem estruturalmente na forma de comunicar, nas relações sociais e na forma de pensar. Propagando-se em todos os ambientes.

No contexto educacional existem posicionamentos distintos. Dentre eles, podemos citar a resistência às tecnologias digitais da informação e comunicação decorrente, muitas vezes, com a dificuldade de lidar com estes artefatos digitais e a formação insuficiente para perceber as possibilidades pedagógicas destas tecnologias. Por outro lado, se propaga o mito de que as tecnologias possam revolucionar a educação. Nesta perspectiva, a pesquisa realizada por Araújo & Peixoto (2016, p. 406) nos informa que

de maneira geral, verifica-se a associação do uso de recursos tecnológicos digitais em rede a uma prática pedagógica inovadora. É como se destes recursos emergisse um novo paradigma: aquele destinado a estabelecer relações pedagógicas interativas e colaborativas. [...] Atribuem-se

às tecnologias digitais da informação e da comunicação o papel de instrumentos catalisadores das transformações pedagógicas.

Evitando os extremos, nos posicionamos a favor do direito ao acesso às tecnologias digitais da informação e da comunicação tanto por parte dos profissionais da educação quanto por parte dos discentes.

É verdade que vivemos em um país de diferentes condições e contextos. No caso específico dos profissionais da educação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, podemos afirmar que estes têm acesso às tecnologias e as infraestruturas de suas unidades possibilitam este acesso aos discentes.

Durante o período de pandemia, a Pró-Reitoria de Ensino organizou e ofertou cursos voltados para formação de professores para que pudessem trabalhar a partir do Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle.

Em relação às atividades dos PPGSS, observamos um esforço impressionante dos docentes para que desenvolvessem suas atividades. Havia um compromisso presente em fortalecer os grupos (discentes, professores e coordenadores), buscando como fortalecer a esperança e traçar possibilidades de ação.

Sabemos que em um país como o nosso, de dimensão continental, com realidades diversas, o período de pandemia representou para professores e alunos um período mais tenebroso e cheio de rupturas de sonhos e possibilidades.

Diante disto, consideramos a luta pelo acesso às tecnologias digitais da informação e da comunicação pelas classes populares como um posicionamento político-democrático e em prol da justiça social.

## 4 ALGUMAS EXPERIÊNCIAS DECORRENTES DESTE PERÍODO

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação e sua Agência de Inovação puderam se destacar neste período de pandemia pois, apesar dos desafios impostos e circunstanciais deste momento, tais setores fizeram as adaptações necessárias criando, reutilizando e trabalhando com seus recursos tecnológicos, principalmente por intermédio das plataformas eletrônicas, para que seus processos de trabalho continuassem a ser produtivos e, muitas vezes superassem os resultados previstos.

A coesão dos processos produtivos, a frequente comunicação por intermédio dos recursos multimídia, o entendimento mútuo dos servidores em garantir os melhores processos diante de uma pandemia fez com que, na realidade, toda uma equipe se recharacterizasse por meio do desenvolvimento de novas habilidades, do acesso a diversos meios e recursos tecnológicos, fazendo-se *mister* o papel da inovação como elemento chave desses processos.

Com isso, houve maior ênfase também no processo produtivo e não só nos resultados, pois buscou-se desenvolver estratégias, competências, habilidades necessárias para consolidar as ações, responder às demandas institucionais cuja responsabilidade se difundia por intermédio da Agência de Inovação em parceria com a PROPPI.

Observa-se ainda que o número de processos, registros, ações, parcerias etc tiveram um superávit em “ano de pandemia” ao ser comparado com planejamento anual dos setores. Desta forma, em termos de ações realizadas e novos projetos propostos,

o “ano de pandemia” promoveu a oportunidade para esses novos números e novos alcances, de diversas ordens.

Acrescenta-se ainda que a PROPPI não deixou de realizar eventos previstos tais como o Seminário da Pós-Graduação, o Congresso de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação do IF Goiano, entre outros, pois adaptou-se o modo de operacionalização dos eventos e estes ocorreram de modo virtual.

A leitura que se faz é que a PROPPI e a Agência de Inovação, articulando todo esse trabalho também com o NIT (Núcleo de Inovação do IF Goiano), pautando-se no seu caráter empreendedor, atuam em uma perspectiva inovadora, adaptando-se aos novos contextos circundantes do trabalho, às novas exigências sociais, mercadológicas e funcionais, respaldando-se também pelo papel desempenhado por cada unidade e a difusão e acesso à tecnologia, processos produtivos e difusão e acesso aos programas de Pós-Graduação (educação pública, gratuita), entre outras ações chave.

A PROPPI é a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, cuja finalidade majoritária articula-se no diálogo dos processos em prol do fomento da pesquisa e inovação.

A Agência de Inovação, também vinculada à PROPPI, estimula a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico.

O NIT, núcleo vinculado à PROPPI IF Goiano, tem a missão de disseminar e promover a inovação e a propriedade intelectual no âmbito do IF Goiano, visando incentivar a transferência do conhecimento em prol do desenvolvimento econômico, tecnológico, ambiental e social do país.

O trabalho da PROPPI em parceria com a sua agência de inovação tecnológica, o núcleo de inovação tecnológica, o núcleo da Editora IF Goiano, a secretaria e seus diversos braços nos *campi* por intermédio das diretorias e coordenações dos programas de Pós-Graduação, além das parcerias com as agências de fomento à pesquisa, vem garantindo ações exitosas de fomento e acesso à pesquisa, pós-graduação e inovação.

## **5 CONSIDERAÇÕES SOBRE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM AS PRÁTICAS INOVADORAS EM EDUCAÇÃO**

Diante do exposto, queremos evidenciar que não reconhecemos a inserção das tecnologias digitais da informação e da comunicação no contexto educacional como sinônimo ou garantia das práticas inovadoras. Prado (2005) revela que muitos professores desenvolvem práticas pedagógicas tradicionais, mesmo utilizando os recursos tecnológicos. Não são os meios que definem a ação docente, embora se bem utilizados podem sim fazer a diferença.

De forma que, se por um lado, o contexto pandêmico exigiu que fossem utilizados artefatos digitais para a continuidade das atividades letivas, por outro, sabemos que isto, por si só, não garante que a instituição educacional conseguiu dar passos significativos rumo à ampliação da capacidade de pensar, de desenvolver ações mentais, na promoção do desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos discentes. A finalidade da educação não pode ser deixada à margem. A aprendizagem, a apropriação

do conhecimento e o seu desenvolvimento continuam sendo o principal objetivo da instituição educacional.

Acreditamos que a experiência com tecnologias digitais da informação e da comunicação possam ter contribuído para que os docentes questionassem velhas práticas que não contribuem para alcançar o grande objetivo da instituição educacional. Questões relacionadas ao que ensinar, como, quando e por que devem ter contribuído para desenvolvimento da prática profissional dos professores, como também aspectos sobre o porquê e como avaliar. É importante pensar a avaliação na perspectiva de Vygotsky, ou seja, não voltada para o que se aprendeu, mas para o futuro, para o que precisa aprender. A avaliação deve ser mais ampla do que a quantificação. Deve servir também para o planejamento de atividades para que a aprendizagem se efetive e impulse o desenvolvimento do indivíduo. Estas inquietações devem estar presentes no cotidiano dos professores...

E quanto às práticas inovadoras, acreditamos que é um desafio para todos nós agir segundo a perspectiva de concepção dialética apresentada por Saviani (1995) em que a inovação esteja a favor das mudanças estruturais da sociedade e de acordo com a proposta emancipatória de Veiga (2003), que defende a inovação como uma ruptura das práticas pedagógicas ineficazes, questionando as estruturas de poder, democratizando as oportunidades e promovendo a cooperação entre os sujeitos que se assumem protagonistas do processo de aprendizagem.

Neste período de pandemia, aprendemos muito. Não ficamos inertes. Verdade que temos ainda muito a avançar, a conquistar, mas é assim que caminhamos: enfrentando os desafios e nos deparando com tantos outros. Seguimos em frente. As inquietações são inúmeras: como avançar em práticas

pedagógicas inovadoras na próxima fase que se aproxima - pós-pandemia? Como garantir a expansão da utilização das tecnologias da informação e comunicação em prol do processo ensino-aprendizagem para que os discentes aprendam mais e melhor? Como avançar institucionalmente nesta direção? Como não retroceder, diante das possibilidades de prática docente com inserção das tecnologias? Como verificar, a partir de pesquisas consistentes, quais os impactos na prática pedagógica destas inserções? E quais as necessidades na perspectiva da formação de professores e dos outros profissionais da educação?

Muitas questões nos inquietam e impulsionam, mas continuaremos a conjugar o verbo *esperançar*, como aprendemos com Paulo Freire, na certeza de que não estamos sós e que o medo não nos paralisa. O IF Goiano seguirá democratizando oportunidades de formação, promovendo a apropriação e avanço do conhecimento, contribuindo com o desenvolvimento da ciência, em âmbito regional e nacional, fortalecendo a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e principalmente continuará investindo em pessoas, cumprindo com a sua missão da melhor forma possível.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. H. dos S.; PEIXOTO, J. Docência online: trabalho pedagógico mediado por tecnologias digitais em rede. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 18, n. 2, jul. 2016. ISSN 1676-2592. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8639484>. Acesso em: 04 jul. 2021.

FERRAZ, O. (org). **Educação, (multi)letramentos e tecnologias:** tecendo redes de conhecimento sobre letramentos, cultura digital, ensino e aprendizagem na cibercultura. Salvador: EDUFBA, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança:** um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2012.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2012.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, 2004.

MELLO, S. A. A Escola de Vygotsky. *In:* CARRARA, K. (org). **Introdução à psicologia da educação:** seis abordagens. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. *In:* ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (org.). **Integração das tecnologias na educação.** Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em: Acesso em: 17 set. 2021.

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 32 jan/abr. 2007. p. 94-181.

SAVIANI, D. A filosofia da educação e o problema da inovação em educação. *In:* GARCIA, W. E. **Inovação educacional no Brasil - problemas e perspectivas.** Brasília: Editora Autores Associados, 1995.

TAVARES, F. G. de O. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Revista Educação/UFSM**, Santa Maria, v. 44, jan/dez 2019, p. 1-19. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/32311/pdf>. Acesso em: 18 set. 2021

VEIGA, I. P. A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 23, n. 61, dez 2003, p. 267-281. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/cH67BM9yWB8tPfXjVz6cKSH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 09 set. 2021.





## CAPÍTULO 2



# TECNOLOGIA E TRABALHO DOCENTE: A INOVAÇÃO EM QUESTÃO

Joana Peixoto<sup>1</sup>

Natalia Carvalhaes de Oliveira<sup>2</sup>

Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar<sup>3</sup>

## Resumo

Este texto aborda a inovação como um projeto de sociedade que se vincula ao programa neoliberal. Nessa perspectiva, ao invés de promover as mudanças que promete, a inovação tem sido, de fato, instrumento de conservação da atual ordem econômica, que privilegia a iniciativa privada (apoiada pelo capital estrangeiro) em detrimento de ações sociais protetivas de direitos públicos. Esse tipo de ênfase na inovação indica um posicionamento de continuidade do cenário vigente e um retrocesso no que se refere às condições de vida e aos direitos sociais da

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação. Professora no Instituto Federal de Goiás – Campus Goiânia, colaboradora no Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática no IFG e no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da PUC/Goiás. Líder do *Kadjót* – Grupo Interinstitucional de Estudos e Pesquisas Sobre as Relações entre as Tecnologias e a Educação. E-mail: joana.peixoto@ifg.edu.br

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Professora no Instituto Federal Goiano – Campus Trindade. Coordenadora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Campus Trindade. Pesquisadora do *Kadjót* – Grupo Interinstitucional de Estudos e Pesquisas Sobre as Relações entre as Tecnologias e a Educação. E-mail: natalia.oliveira@ifgoiano.edu.br

<sup>3</sup> Doutora em Educação. Professora na Universidade Federal de Goiás, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) e do Departamento de Educação em Ciências (DEC) no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) – UFG. Líder do *Kadjót* – Grupo Interinstitucional de Estudos e Pesquisas Sobre as Relações entre as Tecnologias e a Educação. E-mail: adda.daniela@ufg.br

classe trabalhadora. Na sociedade capitalista, a inovação tem servido a um propósito mercadológico na educação, recorrendo a uma adoção de tecnologias numa perspectiva instrumental e responsabilizando, principalmente, o profissional docente pela sua efetivação. Com a implementação do trabalho remoto como estratégia para conter a contaminação do novo coronavírus, em 2020, acentua-se a pressão por inovações educacionais aliadas à inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Discutimos o desdobramento dessa “situação” para o trabalho docente mediado por tecnologias e a necessidade de uma orientação curricular que participe da constituição de uma educação socialmente justa. Constatamos que as atuais condições objetivas corroboram a continuidade da precarização do trabalho docente e da submissão da educação aos interesses neoliberais, com aprofundamento das desigualdades sociais. Nesse sentido, concluímos que é urgente a construção de um projeto educacional de enfrentamento ao discurso hegemônico de viés instrumental.

**Palavras-chave:** Tecnologias e educação; Trabalho remoto; Racionalidade instrumental; Formação humana.

## INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias é indicado em diversos documentos norteadores das políticas públicas educacionais brasileiras (BRASIL, 1996, 2014, 2017, 2018). De modo geral, esse uso é colocado como instrumento necessário para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, com a justificativa da necessidade de se ter indivíduos preparados para atuar em uma sociedade tecnológica. Assim, as práticas pedagógicas seriam inovadoras e, além disso, contribuiriam para formar sujeitos incluídos socialmente. No

entanto, é preciso compreender as condições sócio-históricas nas quais se efetiva essa inserção em uma sociedade capitalista.

A inserção de tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ambiente escolar tem se fundamentado em programas alinhados a políticas internacionais de ordem neoliberal, que submetem a educação a um projeto de (de)formação, capaz de enfatizar a formação de mão de obra para o mercado em detrimento da formação humana. Em busca de padrões de “qualidade” mais elevados, o professor é colocado como principal responsável pelo fracasso ou sucesso dos processos de ensino, sendo pressionado para atingir resultados em avaliações padronizadas e para aprimorar suas práticas pedagógicas (FREITAS, 2014; FRIGOTTO, 2011; LIBÂNEO, 2018, ROMANELLI, 1986; SAVIANI, 2013; SHIROMA; EVANGELISTA, 2015).

A tecnologia é inserida, nesse contexto, como um importante elemento para atingir tal objetivo, materializando uma racionalidade instrumental que aborda meios e fins de maneira distinta, dissociando as dimensões técnica e pedagógica. A relação com a tecnologia é resumida ao manuseio instrumental, não sendo favorecida a sua apropriação em sentido pedagógico (BARRETO, 2004; MORAES, 2012; PEIXOTO; CARVALHO, 2014).

No cenário da pandemia da Covid-19, o uso de tecnologia está sendo submetido a mais uma demanda: substituição das aulas presenciais por aulas remotas. Desde março de 2020, o Ministério da Educação (MEC) determina a substituição de disciplinas presenciais por aulas virtuais, a serem efetivadas pela utilização intensiva de TIC (BRASIL, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d). As instituições devem organizar suas atividades de modo a cumprir a carga horária prevista para cada componente curricular, resguardadas as devidas especificidades das legislações regionais.

Essa substituição é apresentada, de maneira recorrente, como uma inovação nos processos educacionais, como algo novo que deve se opor ao dito ensino tradicional. Ao que se observa, muitas práticas pedagógicas no contexto da pandemia têm se materializado por meio da virtualização do ensino presencial, de modo que as atividades antes propostas de forma presencial têm sido mecanicamente transpostas para a não presencial, inclusive porque poucos sistemas aderiram aos princípios da educação a distância. Em meio à crise sanitária e social que se apresenta, às instituições realizaram a implementação do ensino remoto de maneira aligeirada, em caráter emergencial, o que nos leva a questionar as condições nas quais esse processo se efetiva no momento. Da mesma maneira, nos conduz a interrogar sobre as possibilidades de a modalidade não presencial perdurar mesmo após o retorno às aulas presenciais.

No contexto do ensino remoto, o acesso à tecnologia digital em rede é condição essencial. No entanto, a realidade do povo brasileiro não corresponde à infraestrutura necessária para a sua implementação, o que fere de imediato o princípio constitucional da Educação como direito social de todos(as). Segundo os dados relativos à pesquisa TIC, realizada pelo Comitê Gestor de Internet no Brasil (CGI.br), em 2019 cerca de 28% dos domicílios brasileiros não tinham acesso a computador ou internet. Sobre os acessos à internet, 99% ocorrem, especialmente, pelo aparelho celular e 58% dos brasileiros acessam a internet exclusivamente pelo celular; destes, 79% estão em área rural e 85% são pertencentes às classes D e E (CGI.br, 2020).

Em relação aos dados sobre acesso às tecnologias para o trabalho na área da educação, o CGI.br (2019) indica que as escolas das regiões urbanas têm ampla conectividade (98%),

enquanto, na zona rural, em torno de 43% não têm infraestrutura para acesso – além do alto custo da conexão, indicado por 24%. No que se refere ao profissional docente, a referida pesquisa indica que mais de 90% buscam capacitação individual, visto que a instituição não oferece ou dá apoio à sua formação (CGI.br, 2019).

Pode-se inferir que as condições materiais de acesso impedem uma ampla implementação do ensino remoto. Além desses aspectos materiais e tecnológicos, há de se considerar questões de ordem sanitária, social, pedagógica, econômica e política. Assim, diante do cenário exposto, consideramos relevante problematizar as contradições entre o trabalho docente com tecnologias digitais e o discurso de inovação, em especial no ensino remoto que se efetiva no Brasil em 2020.

A quem atende esse discurso hegemônico de inovação que se funda na adaptação de métodos e técnicas de ensino com tecnologias ao contexto do sistema emergencial de aulas não presenciais? O resultado desse exercício analítico é apresentado a seguir.

## **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA COMO PROJETO**

Em que pese o trabalho docente merecer destaque na discussão sobre os processos educacionais, é pertinente ponderar que a educação não se limita ao ambiente escolar. As práticas educativas se relacionam ao processo de humanização, enquanto as práticas sociais e históricas são aquelas nas quais o sujeito se constitui

como ser social (MARX, 2017). A partir disso, compreende-se que a escola é um dos ambientes nos quais a educação se efetiva, mas não o único, ainda que desde a modernidade a educação escolar seja admitida como a principal modalidade, sendo tratada como educação formal (SAVIANI, 2013).

A educação escolar, enquanto *locus* privilegiado para a construção de práticas educativas, é um campo de disputas acerca de suas finalidades. Ela tem uma importante finalidade política e social, que consiste na socialização do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade, de modo a possibilitar a apropriação das objetivações humanas – como a produção artística, científica e filosófica (SAVIANI, 2013).

A análise que fazemos de possibilidades para a educação com tecnologias nos remete à compreensão do fenômeno educativo em seu sentido ontológico de formação humana, cujo fundamento está no trabalho como forma de produção e reprodução da vida. “A produção do homem é, ao mesmo tempo, a formação do homem – e a formação é sempre um processo educativo. A origem da educação, portanto, coincide com a origem do homem próprio; é o processo pelo qual o homem torna-se humanizado” (LOMBARDI, 2018, p. 85).

Por meio do trabalho se constrói o processo de transformação da natureza como meio de vida, em que o homem transforma a natureza e a si próprio em ações coletivas, ou seja, trata-se de conceber o ser humano como social e historicamente formado. Assim, a educação é fundamental para a humanização, pois articula o trabalho produtivo e a formação intelectual (MARX, 2017). Daí o sentido de colocar a ação coletiva numa reflexão sobre inovação.

Para potencializar a acumulação de capital, a inserção de tecnologias tem sido intensificada nos processos produtivos, já que possibilita o aumento da produtividade do trabalhador e, conseqüentemente, maior extração de mais-valia. Essa extração é potencializada ao ser somada ao aumento da duração da jornada de trabalho. A extração da mais-valia desta força de trabalho serve, de uma parte, à reprodução da vida e, de outra, funciona como sobretrabalho apropriado pelo capitalista.

A produtividade se articula então, à redução do valor da força de trabalho e aumenta o lucro do capitalista na medida em que se estende, de maneira direta ou indireta, aos bens que entram na reprodução da força de trabalho. Assim, o aumento da produtividade pela aplicação de conhecimentos científico-tecnológicos na organização de todo o processo produtivo caracteriza a especificidade da relação social capitalista; relação que inclui a inovação tecnológica. A inovação é, portanto, meio fundamental para se atingir uma maior acumulação de capital que se sustenta na exploração e expropriação da força de trabalho (MARX, 2017).

No entanto, essa dinâmica possui limites que esbarram na resistência física do trabalhador. Eles também se constituem na resistência social dos trabalhadores, que é, por sua vez, condicionada pelos níveis de consciência e de organização da classe trabalhadora e, ainda, pela base técnica que compõe o trabalho. Daí o interesse do capitalista em investir no individualismo, na competitividade e na mecanização da produção, recorrendo ao estabelecimento de métricas e de uma base técnica própria ao modo de produção capitalista, que é a indústria. Pela mecanização e, posteriormente, pela automação, a indústria aumenta a sua produtividade (MARX, 2017; PEIXOTO, 2019).

A taxa de mais-valia é garantida pela produtividade, resultando na ampliação da margem de lucro obtido sobre a exploração da força de trabalho. A obtenção de uma maior produtividade, em razão de menor despesa com os instrumentos de trabalho e com a força de trabalho, é condição de acúmulo de capital. Daí que a produção da mais-valia impõe transformações do processo de trabalho, na cadeia produtiva e na divisão do trabalho no limite do que pode ser automatizado e expropriado do próprio trabalhador (MARX, 2017).

Essas transformações se traduzem por tecnologias incorporadas ao capital. Se as transformações do processo de trabalho focam na intensificação do trabalho (mais-valia absoluta) ou visam à produtividade do trabalho (mais-valia relativa), elas sempre se traduzem por uma modificação do processo produtivo e das formas de acumulação de capital.

Na contemporaneidade, vivenciamos o cenário no qual o trabalho com tecnologias não atenua a exploração do trabalhador, mas, pelo contrário, colabora para o seu aprofundamento. Ao servir como meio para novas formas de extração do mais-valor, do trabalho material e imaterial, a tecnologia é submetida ao projeto burguês de reprodução da ordem social vigente (ANTUNES, 2018).

Vivemos numa sociedade dividida em classes sociais com interesses antagônicos. Professores e estudantes são integrantes da classe trabalhadora explorada e excluída do acesso ao patrimônio material e cultural. O rompimento dessa dominação implica em uma mudança na condição presente, exigindo “não só um profundo conhecimento da sociedade atual como, também, do passado e do projeto que se quer construir. Até porque [...] ninguém transforma aquilo que não conhece” (ORSO, 2017, p. 136).

O professor vende a sua força de trabalho e o produto de seu trabalho, imaterial, também é mercadoria que rende mais-valor. “Os trabalhadores da educação são impelidos a incorporar as objetivações do trabalho, como a tecnologia, sem a apropriação do trabalho imaterial nela contido”. (OLIVEIRA, 2019, p. 177).

Na perspectiva aqui adotada, o tratamento de toda e qualquer questão relacionada ao processo de formação humana, como o uso pedagógico de tecnologias, implica na compreensão do contexto sócio-histórico. O que não significa pensar a conjuntura como um arranjo aleatório de dispositivos sociotécnicos, e sim buscar o entendimento das bases econômicas nacionais e internacionais que atuam numa ordem mundial imperialista, que impõe o capital financeiro como premissa para ações políticas e sociais.

A questão da inovação deve ser compreendida como um processo inerente às dinâmicas de transformação introduzidas pela técnica e tecnologias na sociedade capitalista, em que o objeto técnico não se reduz a uma entidade estática, mas se constitui numa construção situada socio-historicamente (PEIXOTO, 2015). Isso demanda compreender as consequências do dito progresso tecnológico nesse determinado contexto, ou seja, pensar como as determinações econômicas influenciam as mudanças técnicas que são, elas mesmas, determinadas por condições sociais particulares. As inovações tecnológicas determinam e são determinadas pelas formas de organização da produção, de maneira que a inovação é parte do processo de expansão do capital (MARX, 2017; PEIXOTO, 2019).

Por essas razões, a relação entre tecnologia e educação não se resume apenas à resolução de problemas, os quais se busca solucionar com a inserção de um ou outro objeto tecnológico, de maneira a formular uma resposta imediata para as questões

práticas. A compreensão dessa relação requer considerar seus elementos contextuais como, por exemplo, os sentidos políticos e econômicos que a determinam, quais são os conflitos de poder que nela se materializam e qual ideologia representa. Nesse sentido, podemos afirmar que o discurso da tecnologia como facilitadora das práticas educacionais não é sempre verídico, pois é preciso observar os distintos contextos e usos realizados pelos sujeitos, assim como refutar sua associação a um fim inevitável de progresso (SELWYN, 2017).

O discurso de inovação para a educação não é algo recente, a exemplo de algumas metas do Plano Nacional de Educação (PNE), nas quais encontramos a indicação de “práticas pedagógicas inovadoras” associadas ao favorecimento da aprendizagem (BRASIL, 2014). Nesse sentido, as TIC são apresentadas com potencial catalisador de transformações pedagógicas, portadoras de um grande potencial inovador (PEIXOTO, 2008). Todavia, o estudo desse conceito nas metas para a educação superior, trazidas no mesmo documento, nos evidencia que “no PNE (2014-2024) é a utilização do conceito tecnológico de inovação, num entendimento com aproximações aos ideários das instituições internacionais de financiamento e implementação de políticas neoliberais” (ECHALAR; LIMA; OLIVEIRA, 2020, p. 13).

Mais recentemente no Brasil, especialmente a partir dos anos 1980, a associação entre o uso de tecnologias e a inovação de práticas pedagógicas tem sido tanto fundamento de políticas educacionais como argumento apoiado por vasta produção acadêmica, conforme atestam Araújo (2014), Barreto (2003; 2004), Echalar (2015), Evangelista (2012), Maués (2009), Malaquias (2018), Moraes (2016), Oliveira (2019), dentre

outras. Essas autoras demonstram como a inserção das TIC na educação tem sido estratégia privilegiada para alinhamento das políticas educacionais às orientações neoliberais em direção à fragmentação do trabalho docente, a uma pedagogia instrumental e mercantilista, baseada em resultados. Em uma sociedade cuja base do trabalho se estabelece de modo alienado, a educação projetada para ela também terá caráter alienante.

Assim, ao abordar o trabalho docente com tecnologias é fundamental questionar os processos formativos que o fundamentam. A incorporação de tecnologias tem ganhado destaque no discurso pedagógico em sentidos diversos, porém, os processos formativos não proporcionam condições de apropriação das TIC, em sua compreensão e articulação com os aspectos pedagógicos, tornando os usuários apenas consumidores dos aparatos tecnológicos. O discurso de inovação com a imposição da tecnologia corrobora com o cenário de globalização, em que a escola deve contribuir para a construção da sociedade da informação (BARRETO, 2004).

O trabalho e a formação de professores têm sido voltados para a construção de competências, baseados em índices de avaliações padronizadas em detrimento da formação intelectual. O profissional docente, no destaque de sua atuação na educação, sofre de forma constante a cobrança por resultados e o controle de suas ações (SHIROMA; EVANGELISTA, 2015).

Ao utilizar a tecnologia como parte dos mecanismos de controle, a gestão escolar reproduz a lógica vigente ao subordinar o trabalho vivo ao trabalho morto contido no aparato, o que aprofunda a alienação do trabalhador (MARX, 2017; MORAES, 2012). Isso demonstra a contradição entre o discurso de inovação

das ações pedagógicas, no qual o docente supostamente deve buscar o diverso e a sua efetivação, que então é reduzida ao cumprimento de metas pré-estabelecidas (BARRETO, 2004).

## **TECNOLOGIAS E TRABALHO REMOTO EM TEMPOS DE PANDEMIA**

O trabalho é atividade que humaniza o homem e que pode ser caracterizada por dois elementos interdependentes: o primeiro é pela fabricação e pelo uso de instrumentos e o segundo é a efetivação da atividade em condições coletivas, de modo que o homem se relaciona não apenas com a natureza, mas com outras pessoas de uma dada sociedade. Assim, o trabalho humano se dá nas relações entre história natural e social e é, portanto, uma atividade social, estabelecida na participação conjunta de indivíduos, que remete a uma divisão entre técnicas e funções de trabalho.

Ao longo do século XX, os estreitos ideais humanizadores da educação se dissiparam em meio às sucessivas reformas determinadas pela sociedade do capital. O discurso dessas reformas tem apontado para a substituição tecnológica do processo de trabalho docente. “Em outras palavras, as TIC não têm sido recontextualizadas para agregar valor ao ensino praticado nas escolas, mas para substituir o ensino propriamente dito, assim como seus agentes e até mesmo as escolas” (BARRETO, 2019, p. 230).

Há um esvaziamento da percepção sobre a formação de professores e trabalho docente, bem como o estabelecimento de uma visão de educação enquanto valor e troca, portanto, como mercadoria, especialmente por intermédio da inovação tecnológica.

O avanço de frentes conservadoras e ultraliberais, no contexto da pandemia de Covid-19, acentuou o processo de mercantilização da educação e de precarização do trabalho docente. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020), cerca de 94% dos trabalhadores foram afetados em todo o mundo. Na educação, trabalhadores, estudantes e suas famílias foram impactados de modo generalizado, mas de forma desigual. Nesse contexto,

A escola neoliberal não sabe (e não pode) indicar qualquer alternativa. O governo atual, contudo, reafirma seu credo ultraneoliberal que não contempla soluções para os problemas de saúde e da crise econômica, e, por isso, naturaliza o darwinismo social, embora custe vidas de pessoas reais, é a alternativa possível para manter o mercado em atividade. (COLEMARX, 2020, p. 7).

No ensino emergencial remoto, os mecanismos de controle foram acentuados, visto que a gestão escolar é impelida a prestar esclarecimentos de suas ações no sentido de comprovar o seu trabalho na situação de distanciamento social e de garantir intervenção direta na atividade docente. No contexto de trabalho domiciliar ou teletrabalho, na educação ficará mais evidente: a indissociabilidade entre o público e o privado dos profissionais da escola; o impulsionamento e a indução de relações mais intensas de extração do sobretrabalho, nas quais as jornadas de 14 (ou mais) horas de trabalho vão sendo naturalizadas; o improvisado por “conta própria e risco”; a individualização do trabalho e o enfraquecimento dos coletivos; e a diminuição de direitos (ANTUNES, 2020).

A centralidade desse processo se encontra no sujeito isolado em uma atividade que prioriza o aspecto prático, uma vez que o destaque é a regência de sala de aula. Tal ação reforça a dicotomia entre teoria e prática no desenvolvimento do trabalho docente, que contribui para uma formação unilateral e atende aos anseios dos empresários da educação (MARTINS, 2012).

Os sujeitos constroem a história nas condições materiais em que se encontram, e não nas condições ideais de sua escolha. Os trabalhadores docentes se deparam com a contradição de que a sua atuação é amplamente requerida para o ensino emergencial, porém, têm sua carreira desvalorizada. Como acentua a contradição entre trabalho e capital, esse momento cria condições para o enfrentamento à sociedade do capital.

Por isso, a educação, numa perspectiva emancipatória, deve colocar em questão os interesses de classe: a mudança radical das relações de poder, de sua base material e objetiva não pode acontecer sem a consciência, sem a formação daqueles que estão excluídos. Para isso, ela precisa reafirmar o seu lugar de direito inalienável de todos(as) e de cada um, enquanto um espaço de encontros, diálogos, coletividades e labor com o saber científico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O discurso hegemônico sobre o uso de tecnologias na educação está pautado na racionalidade instrumental, que reflete o cenário da sociedade capitalista. O tratamento tecnocentrado colabora para a reprodução de práticas pedagógicas que não aprimoram necessariamente o ensino e a aprendizagem.

Ao considerar a cobrança de realizar algo diferente do que está posto e talvez pelo caminho de práticas inovadoras com tecnologias, podemos inferir que a verdadeira inovação seria, portanto, superar o instrumentalismo, efetivando o ensino que articule as dimensões pedagógica e técnica.

De toda maneira, a inovação de métodos e procedimentos de ensino e de aprendizagem não terá efeito direto na alteração das condições materiais e objetivas que geram a exclusão da maioria da população. Da mesma maneira, a adoção de recursos tecnológicos, por mais sofisticados que sejam, não tem o poder de ressignificar a relação com o saber e transmutar indivíduos desprovidos de tempo, de espaço e de ferramentas para o ócio e a contemplação em sujeitos críticos e criativos.

O potencial interativo e colaborativo das tecnologias digitais em rede tem pouca chance de se efetivar numa estrutura formativa como aquela instalada no sistema educacional brasileiro, que está curricular e operacionalmente voltada para o atendimento a um sistema avaliativo de padrões globais (EVANGELISTA, 2012; MAUÉS, 2009). Mantendo-se essa estrutura, as tecnologias são instrumento privilegiado para o alcance dos resultados, e não para o aprimoramento dos processos.

Ainda nesse contexto, as metodologias de ensino e os dispositivos tecnológicos se colocam em consonância com uma perspectiva neoliberal que oculta os condicionantes materiais e objetivos do progresso econômico via desenvolvimento tecnológico. Essa lógica permite cogitar que o esforço individual de estudantes e professores, por meio de iniciativas didático-metodológicas pontuais, poderá superar os efeitos estruturais das diferenças de classe – o que é um equívoco!

Ao contrário, uma educação inovadora, no sentido de assumir a função de emancipar as classes trabalhadoras do subjuogo material e cultural, pretende “[...] transformar as relações imediatas e espontâneas, impostas pelo automatismo cotidiano da sociedade do capital em relações conscientes, reflexivas e, portanto, transformáveis” (BULHÕES, 2016, p. 206). Se queremos, efetivamente, nos dirigir para uma orientação inovadora, que transforme o processo educacional, precisamos nos voltar não para a inovação de práticas, métodos e processos pedagógicos, comunicacionais e culturais via suporte tecnológico, mas para a construção de um projeto educacional e de sociedade que resista ao projeto hegemônico, que seja de modo gratuito, laico, plural, com qualidade socialmente referenciada por meio de uma escola justa e, enquanto um, de todos(as).

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital**. São Paulo: Boitempo, 2018.

ANTUNES, Ricardo. Trabalho virtual? Dossiê Virtualização. **Revista ComCiência**, 10 set. 2020. Disponível em: <http://www.comciencia.br/trabalho-virtual/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos. **Elementos constitutivos do trabalho pedagógico na docência online**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

BARRETO, Raquel Goulart. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **Educação e Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1181-1201, 2004.

BARRETO, Raquel Goulart. Tecnologias na educação brasileira: de contexto em contexto. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, América do Norte, v. 16, n. 43, p. 218-234, 2019.

BARRETO, Raquel Goulart. Tecnologias na formação de professores: o discurso do MEC. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 271-286, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto n. 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 25 de maio de 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm). Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 26 jun. 2014.

BRASIL. **Portaria n. 343, de 17 de março de 2020.** Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília, 17 de março de 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. **Portaria n. 395, de 16 de março de 2020.** Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Brasília, 15 de abril de 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-395-de-16-de-marco-de-2020-248162153>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. **Portaria n. 473, de 12 de maio de 2020.** Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Brasília, 12 de maio de 2020c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-473-de-28-de-julho-de-2020-269668969>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. **Portaria n. 544, de 16 de junho de 2020.** Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus – Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020. Brasília, 16 de junho de 2020d. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>. Acesso em: 11 out. 2020.

BULHÕES, Larissa Figueiredo. **Crítica ao conceito de Necessidades Básicas de Aprendizagem (NEBA) a partir da categoria marxiana de necessidades humanas.** 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2016.

CGI.br. Núcleo de Informação e Coordenação do. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras:** TIC educação 2018. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. *E-book*

Por que os trabalhadores não devem aceitar aulas remotas? **Colemarx**, 2020. Disponível em: <http://www.colemarx.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Colemarx-texto-cr%C3%ADtico-EaD-2.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

CGI.br. Três em cada quatro brasileiros já utilizam a internet, aponta pesquisa. TIC domicílios 2019. **Portal CGI**. São Paulo, 26 mai. 2020. Disponível em: <https://www.cgi.br/noticia/releases/tres-em-cada-quatro-brasileiros-ja-utilizam-a-internet-aponta-pesquisa-tic-domicilios-2019/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. **Formação docente para a inclusão digital via ambiente escolar:** o PROUCA em questão. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.

ECHALAR, Jhonny David; LIMA, Daniela da Costa Britto Pereira; OLIVEIRA, João Ferreira de. Plano Nacional de Educação (2014-2024): o uso da inovação como subsídio estratégico para a Educação Superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802143>. Acesso em: 15 set. 2020.

EVANGELISTA, Olinda. Políticas Públicas Educacionais contemporâneas, formação docente e impactos na escola. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 16, 2012, Campinas. **Anais...** Campinas, SP:

Universidade Estadual de Campinas, 2012. Disponível em: [http://sintrasem.org.br/sites/default/files/texto\\_olinda.pdf](http://sintrasem.org.br/sites/default/files/texto_olinda.pdf) Acesso em: 13 out. 2020.

FREITAS, Luiz Carlos. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educação e Sociedade**, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, 2014.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Os circuitos da história e o balanço da educação no Brasil na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 46, p. 235-274, 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. Políticas educacionais neoliberais e escola: uma qualidade de educação restrita e restritiva. *In*: LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira (org.). **Políticas educacionais neoliberais e escola pública**: uma qualidade restrita de educação escolar. Goiânia: Espaço Acadêmico, 2018. p. 45-88.

LOMBARDI, José Claudinei. Bicentenário de Karl Marx e a atualidade de suas contribuições para a educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 10, n. 1, p. 84-94, 2018.

MALAQUIAS, Arianny Grasielly Baião. **Tecnologias e formação de professores de Matemática**: uma temática em questão. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018.

MARTINS, Lígia Márcia. Da formação humana em Marx à crítica da pedagogia das competências. *In*: DUARTE, Newton. **Crítica ao fetichismo da individualidade**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2017.

MAUÉS, Olgaídes Cabral. A agenda da OCDE para a educação. A formação do professor. *In*: GARCIA, Dirce Maria Falcone; CECILIA, Sálua (org.). **Formação e profissão docente em tempos digitais**. Campinas: Alínea, 2009. v. 1, p. 15-39.

MORAES, Moema Gomes. **Pesquisas sobre educação e tecnologias**: questões emergentes e configuração de uma temática. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.

MORAES, Raquel de Almeida. A informática na educação brasileira na década de 1990. **Revista HISTEDBR On-line**, n. 46, p. 251-263, 2012.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. **Observatorio de la OIT**: la COVID-19 y el mundo del trabajo. 6. ed. 23 sep. 2020. Disponível em: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms\\_755917.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_755917.pdf). Acesso em: 12 out. 2020.

OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de. **As relações entre ciência e tecnologia no ensino de Ciências da Natureza**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

ORSO, Paulino José. Reestruturação curricular no caminho inverso ao do ideário do Escola sem Partido. *In*: FRIGOTTO, Gaudêncio (org.). **Escola sem partido**: esfinge que ameaça a educação e a sociedade brasileira. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ: Ed. da LPP, 2017. p. 133-144.

PEIXOTO, Joana. A inovação pedagógica como meta dos dispositivos de formação a distância. **Eccos Revista Científica**, v. 10, p. 39-54, 2008.

PEIXOTO, Joana. Da resistência e da dignidade. *In*: MONTEIRO, Silas Borges; OLINI, Polyana (org.). **Trabalho docente em tempos de tecnologias digitais em rede**. Coleção Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino: diversidade e tecnologias digitais. v. 3. Cuiabá-MT: EdUFMT/Sustentável, 2019. p. 103-123.

PEIXOTO, Joana. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos: uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 61, p. 317-332, 2015.

PEIXOTO, Joana; CARVALHO, Rose Mary Almas. Formação para o uso de tecnologias: denúncias, demandas e esquecimentos nos depoimentos de professores da rede pública. **Educativa**, v. 17, n. 2, p. 577-603, 2014.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil (1930/1973)**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SELWYN, Neil. Educação e tecnologia: questões críticas. *In*: FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; CARVALHO, Jaciara de Sá (org.). **Educação e tecnologia: abordagens críticas**. Rio de Janeiro: SESES, 2017. p. 85-102.

SHIROMA, Eneida Oto; EVANGELISTA, Olinda. Formação humana ou produção de resultados? Trabalho docente na encruzilhada. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 20, p. 89-114, 2015.





## CAPÍTULO 3



# INOVANDO A PRÁXIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS E O TRABALHO COM PROJETOS

Rosenilde Nogueira Paniago<sup>1</sup>

Patrícia Gouvêa Nunes<sup>2</sup>

Adrielly Aparecida de Oliveira<sup>3</sup>

Marcos Vinicius Pacheco Barbosa<sup>4</sup>

## Resumo

Neste artigo, apresenta-se os resultados de estudo que integram o projeto de pesquisa, cujo foco é a articulação das práticas em algumas disciplinas dos cursos de Licenciatura que preveem a matriz curricular a Prática como Componente Curricular (PCC) e estágio supervisionado

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências da Educação pelo Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal; pós-doutorado na Universidade do Minho, Portugal; Mestra em Educação Pela Universidade Federal de Mato Grosso. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - campus de Rio Verde, Líder do grupo de Pesquisa Educação do IF Goiano com pesquisa na área de formação de professores, saberes, práticas educativas, professores pesquisadores, EPT. E-mail: rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências da Educação pelo Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal. Membro do Grupo de pesquisa Educação. Professora do Instituto Federal Goiano. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - campus de Rio Verde. E-mail: patricia.nunes@ifgoiano.edu.br

<sup>3</sup> Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. Mestranda em Educação para o Ensino de Ciências e Matemática pelo IFG - Campus Jataí. E-mail: adrielly-aparecida2010@hotmail.com

<sup>4</sup> Bacharel em Engenharia Ambiental IFGoiano Campus Rio Verde. Pós Graduação em Comunicação e Oratória na IBRA. Atua como Copywriter no Instituto Brasileiro de Coaching. E-mail: marcos.pach.viny@gmail.com

com as escolas de Educação Básica. No caso específico, o objetivo foi contribuir para os processos de inovação da práxis de futuros professores do ensino de Ciências, utilizando os Jogos digitais como alternativa pedagógica e os projetos de intervenção investigativa como caminho que os aproxima do futuro campo de trabalho, a escola de Educação Básica. Todas as ações foram balizadas nos princípios das metodologias ativas, do trabalho colaborativo e da formação na e para a investigação. A pesquisa, de abordagem qualitativa, se enquadra nos pressupostos da pesquisa-ação e utilizou das narrativas dos pesquisadores resultantes das observações registradas em diário de campo, relatórios de projetos, das narrativas dos licenciandos registradas em Portfólio, produzidos nas disciplinas de Didática e Prática de Ensino nas Licenciaturas de Ciências Biológicas e Química e, ainda, das narrativas de estudantes das escolas participantes do projeto da Educação Básica. Os resultados sinalizaram a importância do uso dos jogos digitais no processo ensino-aprendizagem dos estudantes da Educação Básica e, sobretudo, que o trabalho com projetos de intervenção investigativa na formação, além de aproximar os licenciandos das práticas de formação ao futuro contexto profissional de atuação, incita e promove práxis inovadoras, uma vez que os licenciandos são suscitados a mobilizarem novas aprendizagens numa relação constante de teoria-prática.

**Palavras-chave:** Formação inicial de Professores; Projetos de Investigação e Intervenção; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Jogos digitais.

# 1 INTRODUÇÃO

No presente texto, apresentamos os resultados da pesquisa realizada pelo grupo de pesquisa do Centro de Educação Rosa de Saberes<sup>5</sup>, cujo objeto incide na articulação das práticas de PCC<sup>6</sup> e estágio supervisionado com as escolas de Educação Básica. No caso específico, apresentaremos um recorte que trata do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com foco nos Jogos Digitais no ensino de Ciências. Nosso pressuposto é que as práticas dos cursos de formação de professores necessitam se aproximar do contexto de trabalho dos futuros profissionais de educação – a escola de Educação Básica. Além do mais, é fundamental prover, aos futuros professores, saberes da docência, a serem mobilizados em quaisquer que sejam as circunstâncias, inclusive, as vividas atualmente no triste, complexo e desafiador cenário provocado pelo novo Coronavírus – Covid-19<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Espaço que integra atividades de pesquisa, ensino e extensão sobre a educação e o ensino. Destina-se também a aulas práticas dos cursos graduação, especialmente, os cursos de Licenciaturas e ao curso de Pós-graduação em Formação de Professores e Práticas Educativas. Destina-se também a outros projetos, tais como o Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas – NEABI, espaço de formação para o Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e Programa Residência Pedagógica (RP).

<sup>6</sup> De acordo com a Resolução CNE/CP n.º 2/2015, a PCC é um conjunto de atividades formativas que possibilitam aos estudantes experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício profissional da docência.

<sup>7</sup> A Organização Mundial de Saúde (OMS) elucida que a Covid-19 é uma doença causada pelo coronavírus **SARS-CoV-2**, cujo quadro clínico dos pacientes pode oscilar de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves. Em 2020, esta doença incidiu em todo o planeta, obrigando os diversos países e sistemas de ensino a utilizarem o ensino não presencial ou remoto para dar continuidade às aulas, em face do isolamento social necessário para a não proliferação intensa da doença.

A Covid-19 desvelou as fragilidades dos professores no que tange ao uso das TDIC, sinalizando a importância do uso destas em sala de aula. Da noite para o dia, os professores viram-se obrigados a mobilizar, em sala de aula, diversos artefatos tecnológicos, para os quais não estavam qualificados. A pandemia chegou, e agora, o que fazer? Não houve tempo de preparação; foi preciso mergulharmos no mundo dos computadores, notebooks, celulares smartphones, aplicativos de mensagens e de compartilhamento de vídeos, redes sociais, plataformas de videoconferência, e aprender a usá-los.

Contudo, há que termos em conta que o uso das TDIC já vinha sendo defendido há décadas por vários teóricos. Bem antes da Covid-19, as tecnologias já eram uma realidade. Valente (2018) e Moran (2018), há décadas, vem alertando para o uso alargado das TDIC fora do ambiente escolar e da necessidade de os professores mobilizarem estes recursos no processo ensino-aprendizagem. Segundo Valente (2018, p. 98), as TDIC estão rompendo com as barreiras temporais e mesmo as espaciais, pois a interação “[...] online viabilizada por intermédio dessas tecnologias possibilitou o desenvolvimento de cursos e atividades educacionais via internet, criando situações nas quais o professor e os aprendizes podem se encontrar para trocar ideias, por exemplo, em um bate papo ou chat”.

Ainda, há que termos em conta que, com a expansão das TDIC e fácil acesso aos vários tipos de informações, as relações sociais vêm mudando abruptamente, logo, não é difícil imaginar que os processos educativos terão que se adaptar a essa nova realidade. Por certo, o uso das TDIC e do ensino híbrido será uma realidade efetiva após a pandemia da Covid-19. O ensino-

aprendizagem híbrido traduz-se, conforme Moran (2018), pela mistura, compartilhamento de espaços, tempos, atividades, tecnologias, estratégias didáticas. Por sua vez, Valente (2018, p. 29) expõe que “O ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos on-line e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor”.

Imbuídos destes elementos motivadores, mesmo antes da Covid-19, a partir de 2018, um grupo<sup>8</sup> de professores do Centro de Educação Rosa de Saberes, do IF Goiano, Campus Rio Verde, contando com a participação de professores da Universidade do Minho, Braga, Portugal, professores da rede de Educação Básica, alunos das Licenciaturas de Química e Biologia e Engenharia Ambiental, desenvolveu um projeto, de forma a relacionar o tripé ‘pesquisa, ensino e extensão’, cujo foco foi o ensino-aprendizagem de Ciências por meio de jogos digitais a serem usados em notebooks e smartphones.

Salientamos que estas ações fazem parte de um projeto de pesquisa registrado no comitê de ética da Plataforma Brasil, sob parecer n.º 2.758.368, e conduzido por um grupo de professores que atua nas licenciaturas e faz parte do grupo de pesquisa denominado “Educação”, da instituição, em que, num primeiro momento, recolheu narrativas<sup>9</sup> escritas de 50 licenciandos dos

---

<sup>8</sup> Destaca-se neste grupo a participação da professora Teresa Sarmiento e José Luís Coelho da Universidade do Minho, Portugal, e os professores Celso Belisário, Lia Raquel de Souza Santos e Suzana Marciolinio do Instituto Federal Goiano, Campus de Rio Verde, bem como os licenciandos bolsistas de projetos de Iniciação Científica, Paulo Felipe da Silva Oliveira, Julia Pereira Peres, Jaqueline Silva das Licenciatura em Ciências Biológicas e Química do campus Rio Verde.

<sup>9</sup> Resultados desta primeira fase da pesquisa serão publicados na Revista Pro-Posições; artigo encontra-se em fase de prelo.

cursos de Ciências Biológicas e Química, com vistas a identificar as fragilidades, no que tange à aproximação dos licenciandos com o cotidiano da escola, com destaque para o trabalho com as PCC e Estágio Curricular Supervisionado (ECS).

Importante destacarmos que compreendemos o ECS e as PCC como espaços ensejadores do diálogo entre a instituição formadora e a aproximação dos licenciandos com o seu futuro campo de trabalho, e propiciadores de diversas aprendizagens da docência. Nosso grupo de pesquisa, “Educação”, desde sua formação em 2012, tem dispensado esforços para o estudo dos elementos teóricos e práticos sobre as PCC e ECS no IF Goiano e caminhado para a busca de novas possibilidades formativas que articulem o processo formativo das PCC e o Estágio Curricular Supervisionado (ECS) com o futuro campo de trabalho dos licenciandos. (PANIAGO, SARMENTO, 2015; PANIAGO et al. 2018; PANIAGO et al., 2020).

O exposto justifica o recorte aqui apresentado, que traduz ações formativas de aproximação dos estudantes das licenciaturas com as escolas de Educação Básica, tendo a formação na e para investigação como princípios basilares da proposta e as TDIC como alternativa pedagógica. Afinal, conforme pontuam Sedano e Carvalho (2017), o ensino de Ciências necessita se pautar na investigação, ultrapassando a ideia de ensino por transposição de conhecimentos e se redirecionando para um ensino que possibilite o fazer científico, que permita uma educação inovadora e crítica.

Assim, as ações didáticas desenvolvidas durante a pesquisa balizaram-se na formação na e para a pesquisa e nos pressupostos das metodologias ativas, considerando que procuramos incitar os estudantes das licenciaturas a serem ativos e protagonistas

na sua aprendizagem. Para tanto, foram incitados a elaborarem e a desenvolverem projetos de intervenção investigativa, participando, ativamente, em todo o processo, não sendo meros atores coadjuvantes, desenvolvendo papéis secundários ou reproduzindo as indicações já prontas. Em efeito ressonância, os estudantes da Educação Básica foram incitados a desenvolverem posturas investigativas. Conforme Oliveira e Carvalho (2005), o ensino de Ciências deve se concretizar em experimentos, criação de hipóteses e argumentação sobre os conceitos científicos.

Também já afirmamos outrora, em Paniago (2017), sobre a importância de que as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula contribuam para a capacidade de reflexão, questionamento, compreensão de mundo e autonomia dos estudantes. Em que pese focarmos as questões metodológicas do ensino, procuramos sempre incitar os estudantes das licenciaturas quanto à importância do papel da educação e do ensino, nos assentando, portanto, em uma concepção formativa crítica, problematizadora, tal como pressupõem Pimenta e Lima (2017) e Freire (2006).

Além da formação baseada na problematização e investigação, associamos o uso das TDIC ancoradas nas metodologias ativas como forma de inovar as práxis<sup>10</sup> de ensino de ciências. Conforme Bacich e Moran (2018), as TDIC, associadas às metodologias ativas, apresentam uma importante estratégia para a inovação pedagógica. Para os autores, as metodologias ativas são estratégias de ensino que colocam o estudante no centro

---

<sup>10</sup> Compreendemos o conceito de Práxis, na acepção de Pimenta e Lima (2017), que se traduz pela articulação teoria e prática. Assim, reflexão teórica, prática refletida e contextualizada justificam o conceito da atividade docente como práxis. A práxis supera a dicotomia teoria e prática, apontando para a atividade docente como uma atitude investigativa, que envolve, a reflexão, a (res)significação e transformação.

do processo de ensino-aprendizagem, com vistas a desenvolver autonomia em sua aprendizagem.

Da mesma forma, Valente (2018) pontua que as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Para o autor, tradicionalmente, as metodologias ativas têm sido implementadas por diversas estratégias, tais como: “[...] aprendizagem baseada em projetos (Project-Based Learning- PBL); a aprendizagem por meios de jogos, (Game-Based Learning – GBL); o método do caso ou discussão e solução de casos (teaching case); e aprendizagem em equipe (Team-Based Learning)” (VALENTE, 2018, p. 28).

A realidade é que vários enfoques podem ser empregados para materializar os princípios das metodologias ativas, bem como são vários os instrumentos que integram o universo das TDIC. Neste estudo, trabalhamos com os jogos digitais e os projetos. Os projetos de investigação interventiva são considerados alternativas férteis como propiciadoras da relação teoria-prática. (PIMENTA; LIMA, 2017). Sobre os jogos como estratégia didática, já pontuamos em Paniago (2017) que o trabalho com jogos desperta nos estudantes motivação e interesse pelas aulas, o que contribui, significativamente, para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, além dos pressupostos teóricos anunciados, os jogos são considerados alternativas pedagógicas de longo alcance no processo de ensino-aprendizagem, na medida em que possibilitam aos estudantes se envolverem de forma ativa, motivados, potencializando, assim, a sua aprendizagem. Conforme Lima (2008, p. 145), o estudante “[...] que mais joga é aquele que mais

oportunidades têm de potencializar a sua aprendizagem e o seu desenvolvimento”.

Diante do exposto, o objetivo desta investigação foi contribuir com os processos de inovação da práxis de futuros professores do ensino de Ciências, utilizando os Jogos Digitais como alternativa pedagógica e os projetos de intervenção investigativa como caminho que aproxima os licenciandos do futuro campo de trabalho - a escola de Educação Básica.

## **2 PERCURSO METODOLÓGICO**

Nesta pesquisa de abordagem qualitativa, utilizamos dos pressupostos da pesquisa-ação, em que lançamos mão das nossas narrativas registradas em diário de campo e relatório de trabalho, das narrativas de alguns dos licenciandos descritas em portfólios<sup>11</sup>, das narrativas de alguns estudantes da Educação Básica participantes das atividades, descrevendo as nuances, os detalhes das ações didáticas desenvolvidas na pesquisa, bem como de imagens, com destaque as fotografias. Importa destacarmos que a narrativa como estratégia de recolha de dados, inclui as biografias, histórias de vida, autobiografias, relatos orais, narrativas pessoais, entrevistas narrativas, etnobiografias, memoriais, etnografias e memórias populares, dentre outros instrumentos. Abraão

---

<sup>11</sup> Em nossas práticas de pesquisa, bem como professoras em sala de aula, adotamos o uso de portfólio como instrumento de recolha de dados e de avaliação dos estudantes das licenciaturas, considerando que o portfólio permite descrever de forma reflexiva, as atividades vividas na disciplina, desenvolvendo, por conseguinte, a postura de investigação nos licenciandos.

(2014, p. 63) aponta que a fotografia, o filme e o material vídeo gravado “[...] também se configuram como narrativas; da mesma forma como as narrativas orais ou escritas, a narrativa imagética é construída intersubjetivamente”.

Do ponto de vista da pesquisa-ação, conforme Ludke e André (2017), esta abordagem de pesquisa tem por finalidade a intervenção numa situação a ser investigada e pode ocorrer em locais distintos, como em sala de aula. Por sua vez, para Alarcão (2011, p. 50), a metodologia da pesquisa-ação tem como características importantes: “[...] a) a contribuição para a mudança; b) o caráter participativo, motivador e apoiante do grupo; c) o impulso democrático”. Para esta autora, a pesquisa-ação, em uma perspectiva colaborativa e reflexiva, pode trazer imensos contributos para a (re)significação das práticas de ensino dos professores e, até mesmo, das instituições escolares. Imbuídos desta perspectiva formativa, procuramos desenvolver um trabalho coletivo, envolvendo professores e estudantes das licenciaturas do IF Goiano e da rede de Educação Básica.

De modo geral, as ações que aqui serão partilhadas desenvolveram-se de acordo com as seguintes etapas: 1) Produção de forma colaborativa dos jogos digitais (alunos do curso de Engenharia Ambiental e das Licenciaturas), contando com o apoio dos professores das escolas de Educação Básica envolvidos no projeto sob a nossa orientação; 2) Desenvolvimento de um site gratuito para o Centro de Educação Rosa de Saberes; 3) Construção dos jogos por meio da plataforma Construct 2 e 3<sup>12</sup>; 4) Desenvolvimento de projetos de intervenção investigativa para

---

<sup>12</sup> Construct 2 e 3 são plataformas de desenvolvimento de jogos 2D baseados em HTML5; podem ser usados tanto por programadores experientes, quanto por não experientes, permitindo a criação rápida de jogos.

avaliar os jogos com alunos da Educação Básica por acadêmicos das Licenciaturas em Ciências Biológicas nas disciplinas de Didática, Prática de Ensino I e Prática II e Química nas disciplinas de Didática e Prática de Ensino Aplicada a Química.

Inicialmente, em 2018, utilizamos o Construct 2, contudo, visando promover mais acessibilidade e uso em smartphones, em 2019, utilizamos a plataforma Construct 3. Assim, todos os jogos estão disponíveis para computador e smartphones, no site do Centro de Educação Rosa dos Saberes, cujo link é: <https://sites.google.com/view/prticasdeensinoinovadoras/projetos/projetos-de-extens%C3%A3o/jogos-eletr%C3%B4nicos>.

Figura 1: Site de jogos



Fonte: Os autores (2019)

Para a definição das temáticas a serem abordadas nos jogos, foi feita, inicialmente, pesquisa de opinião com os professores da Educação Básica, participantes do projeto, que indicaram alguns conteúdos para a construção dos jogos que iríamos propor para o ensino de Ciências, sendo eles: a alimentação, o sistema solar e a educação ambiental com foco no lixo.

Foram desenvolvidos os seguintes jogos, com respectivos objetivos:

**1. Coleta seletiva de lixo** - cujo objetivo foi a aprendizagem do depósito dos lixos nos locais corretos, de acordo com as respectivas cores.

Figura 2: Tela do jogo coleta seletiva



Fonte: Os autores (2019)

**2. Sistema Solar** - objetivou propiciar alternativas para facilitar a aprendizagem dos alunos acerca dos conceitos acerca do sistema solar.

Figura 3: Tela do jogo sistema solar



Fonte: Os autores (2019).

**3. Caminhão de lixo** – Teve como objetivo trabalhar aspectos da Educação Ambiental, sensibilizando os alunos quanto ao descarte correto do lixo.

Figura 4: Tela do jogo caminhão de lixo



Fonte: Os autores (2019)

**4. História do passarinho** – O jogo focalizou elementos da conservação ambiental, com foco no desmatamento, e objetivou promover conhecimentos acerca do desmatamento, de modo a sensibilizar os alunos quanto a importância da conservação das matas e florestas. O cenário foi desenvolvido semelhante ao jogo clássico chamado “Super Mário”.

Figura 5: Tela do jogo a história do passarinho



Fonte: Os autores (2019)

**5. Pirâmide Alimentar** - objetiva que os alunos se sensibilizem quanto a importância de uma alimentação saudável. Neste jogo, os estudantes são incentivados a montarem uma pirâmide alimentar, observando o lugar adequado, de acordo com uma alimentação saudável, que cada alimento ocupa.

Figura 6: Tela do jogo pirâmide alimentar



Fonte: Os autores (2019)

A partir do caminho metodológico percorrido, em seguida, apresentaremos algumas das ações didáticas com a implementação e avaliação dos jogos por meio de projetos de investigação intervenção.

### **3 QUANDO A AÇÃO DIDÁTICA POR MEIO DE PROJETOS APROXIMA OS LICENCIANDOS DE SEU FUTURO CONTEXTO PROFISSIONAL**

Para o processo de desenvolvimento e avaliação dos jogos, os licenciandos que se encontravam no 5º período dos cursos de Ciências Biológicas e Química, especialmente os que estavam no estágio Curricular Supervisionado, foram orientados a elaborarem

projetos de ensino na perspectiva da investigação para serem desenvolvidos com os alunos das escolas parceiras, incluindo diversas estratégias didáticas, dentre elas, os jogos digitais. Então, os jogos foram implementados em várias escolas públicas e em eventos organizados pelo Centro de Educação Rosa de Saberes, envolvendo professores em formação e professores das escolas de Educação Básica. Para efeitos de análise, destacaremos um desses momentos, qual seja, o circuito “Beija Flor” e uma das práticas em uma escola, procurando destacar como os participantes, estudantes das licenciaturas e da Educação Básica perceberam a proposta.

Antes das ações didáticas de implementação e avaliação dos jogos por meio de projetos nas escolas parceiras, os licenciandos avaliaram-nos, conforme anuncia uma estudante de Química, em seu portfólio: “Fomos ao laboratório de informática, no intuito de conhecer jogos didáticos desenvolvidos por outros colegas, de acordo com os temas gerais Alimentação Saudável e Lixo. Gostei dos jogos, são animados e ajudam a compreender os conceitos.” (Licencianda B). Outra licencianda esclarece que os jogos foram criados para serem desenvolvidos na perspectiva das metodologias ativas: “Não participei diretamente na criação dos jogos, mas ajudei no jogo com os alunos e também estudei as metodologias ativas para dar suporte.” (Licencianda D).

Desse modo, inicialmente, um grupo elaborou os jogos, discutindo, se apropriando de elementos teóricos acerca das metodologias ativas, da educação ambiental e da técnica em si, de elaboração dos jogos digitais e, em seguida, os demais também participaram avaliando e, por fim, aplicando com os alunos da Educação Básica. Em seguida, apresentaremos algumas ações didáticas na trilha e com os jogos.

### **3.1 CIRCUITO “BEIJA-FLOR”<sup>13</sup>: A PEDAGOGIA DA CIÊNCIA PELO VIÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Este evento objetivou aproximar os licenciandos com as práticas da docência e aproximar o IF Goiano dos professores e alunos da Educação Básica. Tendo como foco o desenvolvimento da postura ativa, questionadora e investigativa, tanto pelos futuros professores, quanto pelos alunos das escolas parceiras do projeto, com foco em atividades envolvendo a educação ambiental. Para tanto, os licenciandos elaboraram projetos de investigação focando questões como o lixo, ecologia e selecionaram atividades didáticas para serem desenvolvidas com os estudantes da Educação Básica. Foram formados vários espaços temáticos como sala de aula, dentre os quais, destacamos o trabalho na trilha e com os jogos digitais, por serem projetos integradores. As atividades foram desenvolvidas com 120 estudantes das escolas parceiras, dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Acerca da estratégia para o desenvolvimento dos projetos narram os licenciandos:

Os alunos foram divididos em grupo e de acordo com o tema escolhido aplicaram seus projetos; meu grupo ficou com a realização da trilha ecológica reflexiva, onde os alunos do 6º e 7º ano puderam fazer reflexões sobre o meio ambiente. (Licencianda A)

Pude perceber também que projetos realizados de boa vontade e com a participação de todos rendem bons resultados. Independente dos imprevistos que venham ocorrer é possível contornar eventuais problemas para que

---

<sup>13</sup> O circuito Beija-Flor é desenvolvido desde 2015 no Campus Rio Verde, tendo com objetivo aproximar o IF Goiano com a sociedade, escolas de educação básica e discutir elementos teóricos e práticos sobre a educação ambiental.

se haja uma melhor aplicação dos projetos. O aprendizado que irei levar é bem maior e isso é muito gratificante. (Licenciando C)

Essa atividade teve como finalidade concretizar a relação prática. Para isso, foi elaborado um projeto de ensino utilizando estratégias didáticas estudadas ao longo da disciplina, usando como ancoragem as metodologias ativas e diferentes formas de avaliação. (Licencianda D)

Conforme depreende-se, os licenciandos sinalizaram que os projetos internacionalizaram materializar a relação teoria-prática. Para além, elucidam o embasamento nas metodologias ativas e o trabalho colaborativo. Para Pimenta e Lima (2017, p. 255), o estágio é um momento que além de aproximar os licenciandos com a realidade profissional, propicia “[...]formas de estudo, análise e problematização dos saberes nelas praticados, contribuindo para a ressignificação dos cursos de Licenciatura em sua questão central: a articulação teoria e prática”.

### **3.1.1 TRILHA ECOLÓGICA**

Os licenciandos prepararam um circuito pedagógico, objetivando oportunizar aos alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, a vivência na Trilha Ecológica do futuro Jardim Botânico que está sendo implantado no IF Goiano, Campus Rio Verde, com elementos teóricos e práticos da educação ambiental. Para tanto, eles pesquisaram várias práticas de ensino a serem trabalhadas na trilha, organizaram o material didático e prepararam vários pontos educativos a serem explorados durante a vivência com os alunos das escolas parceiras.

Para dinamizar o processo formativo, elaboraram cartazes contendo curiosidades sobre fauna e flora, dados sobre a situação do meio ambiente, orientações sobre preservação e abordagens sobre o bioma Cerrado, bem como o lixo.

Figura 7: Foto da trilha



Fonte: Os autores (2019)

Os licenciandos sinalizam como foi a materialidade dessa ação didática:

Organizamos trilha com paradas onde, em cada parada, era feito uma reflexão sobre a importância da preservação e da sustentabilidade, levando-os a pensar em como é importante esse assunto, e analisar como poderá estar nosso planeta e a nossa sobrevivência daqui a alguns anos se continuarmos com tanta degradação ambiental. (Licencianda A).

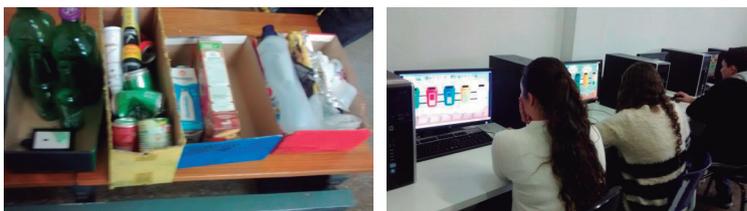
Uma das práticas elaboradas será a “Trilha Ecológica Interativa”, que seguirá a proposta da Metodologia Ativa, promovendo o processo de ensino-aprendizagem pelo protagonismo do aluno. (Licencianda B)

Fica evidente, nas narrativas dos licenciandos, a operacionalização de um processo formativo de Ciências, ancorado na problematização, porquanto eles, além de oportunizarem aos alunos da Educação Básica um processo de imersão em vários aspectos ecológicos, conhecimentos diversos sobre as árvores presentes na trilha, incitaram-nos a refletirem sobre os aspectos ambientais, sobre a importância dos seres vivos para a manutenção da vida no planeta. Isto vai ao encontro de Sedano e Carvalho (2017), ao sinalizarem que o ensino de Ciências por investigação oportuniza aos estudantes o desenvolvimento de sua autonomia moral, o que contribui para a formação crítica do estudante.

Para além, eles próprios foram instigados a buscarem novas estratégias de ensino: “Fomos levados a buscar formas de mostrar para as crianças a importância da preservação do nosso meio ambiente, que é responsável por nos manter vivos, oferecendo todo o seu habitat para a nossa sobrevivência.” (Licencianda C).

Não obstante, os estudantes das escolas parceiras recolheram vários tipos de lixos que haviam sido intencionalmente colocados na mata. Todo o material foi levado para o Centro de Educação Rosa de Saberes para o processo de seleção, momento que os licenciandos abordaram alguns elementos teóricos acerca do descarte correto do lixo e o que cada uma das cores das lixeiras representam. Em seguida, solicitaram que os estudantes depositassem o lixo nas lixeiras de acordo com as suas cores e perceberam que eles não fizeram o depósito de forma correta. “Ao explicarmos para os alunos como fazer o descarte do lixo nas lixeiras, percebemos que eles erraram, mostrando que não conheciam os conceitos.” (Licenciando C).

Figura 8: Foto do descarte de lixo



Fonte: Os autores (2019)

A partir destas primeiras ações didáticas, os estudantes das escolas parceiras participaram dos jogos digitais que aqui serão destacados, o jogo do lixo e do caminhão do lixo.

### **3.1.2 O JOGO DO LIXO**

O jogo do lixo é composto por duas fases, sendo uma considerada “fácil” e a outra considerada “difícil”. Na fase difícil, a esteira com os resíduos sólidos a serem descartados corre de forma rápida, o que torna necessário que os estudantes descartem rapidamente o lixo para vencerem o jogo; na fase fácil, é possível parar a esteira e decidir qual a lixeira correta para o descarte do resíduo sólido. Ao desenvolverem a prática com os jogos, os licenciandos perceberam que, inicialmente, os estudantes das escolas parceiras sentiram dificuldades de operacionalizarem os jogos. “Observando os estudantes jogando, foi possível perceber que todos conseguiram atingir o nível difícil e que muitos conseguiram concluir o jogo; o jogo é concluído quando todas as lixeiras estão cheias.” (Licencianda A). Outro afirma que “Ademais, no decorrer dos jogos, observamos um efetivo diálogo

entre os estudantes, que questionavam entre si, em qual lixeira colocava-se determinado objeto.” (Licenciando C).

Ao iniciar o jogo, os estudantes sentiram dificuldades em lembrar sobre o destino correto do descarte, entretanto, os licenciandos os orientavam a sempre voltar nas instruções para conseguirem identificar as cores certas para o destino de cada material. Conforme o desenvolvimento dos jogos, eles conseguiram ir assimilando as cores corretas de descarte. O que implica em afirmar que os jogos digitais contribuíram para aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos ambientais trabalhados. Tal ação didática vai ao encontro às ideias de Rodrigues e Colesanti (2008, p. 64), ao afirmarem que “[...] o saber ambiental apresentado no suporte digital coloca em uma perspectiva onde os alunos possam se apropriar e utilizá-lo para a construção das atitudes ecológicas.”

No final do jogo, os licenciandos solicitaram aos estudantes que, novamente, fizessem o descarte do lixo nas lixeiras, e qual não foi a surpresa, ao perceberem que eles, após jogarem, conseguiram entender perfeitamente os conceitos trabalhados. Isto nos leva a deduzir sobre a importância dos jogos no processo ensino-aprendizagem dos estudantes. Conforme Lima (2008, p. 146)

Os professores ao empregarem o jogo podem perceber repercussões significativas no comportamento das crianças, que ficam mais motivadas, inclusive, para frequentar a instituição, evoluem nas atitudes de cooperação, respeito mútuo, troca de pontos de vista, desenvolvem a autonomia, a confiança em si mesmas e se mostram mais curiosas e dispostas para outra aprendizagem.

Por fim, além de se envolverem ativamente no processo de desenvolvimento dos jogos, fazendo descobertas e dialogando entre si, os estudantes das escolas parceiras foram incitados a refletirem sobre o zelo do meio ambiente, sobre a reciclagem e o descarte correto de lixo.

Ainda sobre a temática, foi trabalhado o jogo “Caminhão do lixo” que será apresentado a seguir.

### **3.1.3 CAMINHÃO DE LIXO**

Antes da aplicação deste jogo, os licenciandos incitaram um processo de reflexão com os estudantes das escolas participantes de Educação Básica sobre o descarte inadequado de lixo no meio ambiente, pois são os seres humanos poluidores, principalmente, quando descartam o lixo produzido no meio ambiente, colaborando para a poluição ambiental. Como o tipo de vegetação da região Centro-Oeste, local da pesquisa, é o cerrado, no período de seca, este lixo descartado no meio ambiente, de maneira inadequada, pode se tornar foco de queimadas em toda a região. Já no meio urbano, o mesmo lixo pode ser foco de casos de dengue. Durante a breve explanação sobre o tema, os estudantes mostraram-se interessados e participativos, fazendo questionamentos diversos.

Após uma reflexão dialógica com os estudantes, os licenciandos incentivaram-nos a começar a jogar o jogo do Caminhão de lixo, objetivando que eles experenciassem o que aprenderam na teoria. Nessa direção, um licenciando afirma que: “De início, eles sentiram dificuldade em relação ao jogo, contudo,

conforme foram conhecendo as regras e os 'truques' foram ganhando mais confiança e conseguindo ultrapassar as fases." (Licenciando C).

Durante o jogo, os estudantes estabeleceram o trabalho colaborativo, de modo que um auxiliasse o outro para que todos conseguissem jogar. Nesta direção, Araújo, Moura e Jerônimo (2014) sinalizam que o uso das hiper mídias possibilita uma maior interatividade entre os envolvidos. De forma geral, os estudantes aprovaram o jogo como instrumento pedagógico, argumentando que ele auxilia no processo de ensino-aprendizagem, motivando e incentivando o espírito de cooperação entre os estudantes.

Figura 9: Estudantes jogando o jogo caminhão de lixo



Fonte: Os autores (2019)

No final das atividades, os licenciandos recolhiam as narrativas dos estudantes das escolas parceiras da Educação Básica. Seguem, no quadro abaixo, algumas de suas impressões acerca das vivências e aprendizagens sobre a experiência do jogo.

Quadro 1: As vozes dos estudantes do Ensino Fundamental – anos finais

Estudantes do 7º ano	Foi bom vir aqui, conhecer tudo e aprender tanta coisa sobre a natureza.
	Eu aprendi muito hoje, gostei muito do jogo do lixo, pois com ele consegui entender como colocar o lixo na cor certa.
	Jogando a gente anima e aprende mais.
Estudantes do 6º ano	Eu já tinha estudado sobre lixo, mas hoje aprendi a separar direitinho.
	Andei no mato e achei muito legal, pois me diverti muito. Aprendi muita coisa sobre plantas, bichos e lixo. E gostei muito de jogar. Um dia queria vir estudar aqui.
	Vocês podem fazer mais coisas assim. Foi divertido, pois aprendi tanta coisa sobre o lixo, reciclagem e gostei dos jogos.

Fonte: Os autores (2019)

### 3.2 A PRÁTICA COM OS JOGOS NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

A aproximação dos licenciandos com o contexto de trabalho deu-se a todo momento do desenvolvimento das ações formativas da pesquisa, seja quando os estudantes foram até o IF Goiano, Campus Rio Verde, seja quando os licenciandos foram até as escolas parceiras desenvolverem os seus projetos de ensino e intervenção investigativa, tendo os jogos digitais como uma das alternativas didático-pedagógicas. Apresentaremos

uma prática desenvolvida em uma das escolas com as turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual da rede pública de Rio Verde.

Considerando que muitas escolas, apesar de possuírem laboratório de informática, não estavam funcionando de forma adequada, conforme já afirmamos, também foram construídos jogos na plataforma Construct 3, objetivando que os alunos pudessem jogar em dispositivos móveis. Para tanto, os jogos eram instalados nos celulares dos estudantes que possuíam aparelhos.

Então, alguns licenciandos, após terem elaborado projeto de ensino, com fundamentação teórica sobre a temática e metodológica acerca do trabalho com projetos, bem como das diversas estratégias didáticas a serem utilizadas em sala de aula, o que incluem os jogos, foram até as escolas e aplicaram os jogos com os alunos. No processo de materialidade da ação didática com os jogos, inicialmente, os licenciandos explicavam, de forma dialógica, os conceitos acerca da temática em questão, problematizando os aspectos socioambientais da vivência dos alunos, questionando-os sobre a forma de descarte de seu lixo, e apresentavam reflexões atuais, importantes, como sobre a política dos 3 Rs, coleta seletiva e conservação do meio ambiente.

A avaliação da prática nesta escola foi realizada por meio de observação e memória de aula, evidenciando os aspectos positivos e negativos das atividades. Várias foram as narrativas dos estudantes acerca da ação didática realizada:

## Quadro 2: As vozes dos estudantes do Ensino Médio

Alunos da 1ª série do Ensino Médio	<i>Jogo super importante para quem gosta de entretenimento; colabora muito para o planeta.</i>
	<i>Me ajudou a entender melhor sobre a importância de reciclar o lixo para o meio ambiente.</i>
	<i>Eu aprendi muitas coisas sobre reciclagem com o jogo, eu não sabia nada.</i>
	<i>O jogo é bem divertido, aprendi a separar os lixos.</i>

Fonte: Os autores (2019)

Enquanto os estudantes jogavam, os licenciandos perceberam envolvimento entre eles e discussões sobre qual seria o destino correto de cada lixo. Bacich e Moran (2018) esclarecem que as tecnologias propiciam a aprendizagem colaborativa entre os estudantes, tanto em relação aos estudantes mais próximos, como também entre os estudantes mais distantes entre si. Com a análise das memórias de aulas, notou-se que grande parte dos estudantes mostrou interesse pelo tema e aprovou o uso do jogo digital, afirmando que auxilia e motiva a aprendizagem.

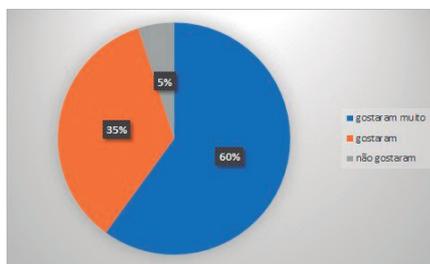
Figura 10: Foto dos estudantes jogando o jogo coleta seletiva do lixo



Fonte: Os autores (2019)

De modo geral, os jogos foram aplicados com uma média de 300 alunos, durante os anos de 2018 e 2019, tendo uma boa aceitabilidade. Nos processos de aplicação, havia uma avaliação, de modo que, do total dos alunos que participaram, houve aceitação variando de 60% que gostaram muito, 35% gostaram e apenas 5 % não gostaram, conforme gráfico abaixo.

Figura 11: Gráfico da avaliação dos estudantes sobre aplicação dos jogos



Fonte: Os autores (2019)

Assim, no processo de formação oportunizado pelas ações desta pesquisa, tanto os estudantes das escolas da Educação Básica, como os licenciandos, foram incitados a desenvolverem posturas investigativas, materializando a teoria-prática por meio dos projetos de investigação interventiva, utilizando os jogos digitais como estratégias didáticas:

*A teoria é muito importante, mas, quando unida à prática, torna tudo mais gratificante. A aplicação do projeto juntamente com todo conhecimento adquirido durante o semestre, foi de muita valia, e com certeza agregou bastante. Até então não havia me colocado diante de várias crianças e “dado uma aula”. Foi uma experiência única, e uma sensação de medo misturado com uma euforia. A melhor parte é ver que todo seu*

*trabalho deu certo e que houve reconhecimento por parte dos alunos, dos colegas e de outros profissionais. (Licencianda A)*

*A disciplina promoveu um contato próximo com o que será nossa realidade profissional, e me ressaltou a importância do planejamento de aula com utilização de estratégias didáticas eficientes, como metodologias ativas. (Licenciando C).*

As narrativas elucidam a importância da relação teoria-prática, a aproximação dos licenciandos com a escola de educação básica para o processo de aprendizagem da docência na formação inicial de professores.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De modo geral, consideramos que cumprimos com as intencionalidades previstas nesta etapa da pesquisa que integra ações de um projeto mais amplo de pesquisa, cujo foco é a articulação da Prática como Componente Curricular (PCC) e o Estágio Curricular Supervisionado (ECS) com as escolas públicas de Educação Básica. Neste recorte, procuramos articular as ações formativas das Licenciaturas utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como alternativa pedagógica e os projetos de intervenção investigativa como caminho que aproxima os licenciandos do futuro campo de trabalho, a escola de Educação Básica.

Constatamos que a proposta de elaboração de projetos articulados aos conteúdos trabalhados em sala de aula das escolas de Educação Básica indica ser um caminho de possibilidades

fecundas para a formação na e para a pesquisa, pois aproxima o licenciando com o futuro campo profissional de atuação, a escola de Educação Básica, por meio da reflexão e problematização do cotidiano escolar.

Para além, os resultados sinalizam que as TDIC são alternativas pedagógicas imprescindíveis em sala de aula. No atual cenário que estamos vivendo, da pandemia, o uso das TDIC oportunizaram o rompimento do isolamento social, tanto no contexto das diversas relações sociais, econômicas, como nos processos educacionais. No entanto, é válido ressaltar que as instituições educacionais devem garantir aos estudantes o acesso às TDIC. Logo, não há mais que se falar em processo ensino-aprendizagem, sem lançar mão destas diferentes TDIC, que incluem os jogos digitais e o ensino pela problematização e projetos. Para tanto, é fundamental que os professores em formação inicial sejam preparados para o desenvolvimento de práxis inovadoras em sua futura prática profissional.

Os resultados sinalizam que ações colaborativas, ancoradas em princípios formativos que primem pela participação dos estudantes em seu processo de aprendizagem, geram resultados significativos para a formação docente. Assim, de modo geral, os resultados sinalizaram a importância do uso dos jogos digitais no processo ensino-aprendizagem dos estudantes das escolas de Educação Básica, e, sobretudo, que o trabalho com projetos de ensino e investigação na formação inicial dos licenciandos, além de aproximá-los de práticas de formação com o contexto profissional de atuação, incita e promove práxis inovadoras, uma vez que os licenciandos são suscitados a mobilizarem novas aprendizagens numa relação constante teoria-prática.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. Fontes orais, escritas e (áudio)visuais em pesquisa (auto)biográfica: palavra dada, escuta (atenta), compreensão cênica - o studium e o punctum possíveis. *In*: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto et al. (org.). **Pesquisa auto(biográfica): fontes e questões**. Curitiba: CRV, 2014.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ARAUJO, Ana Beatriz Alves; MOURA, Davi Jeremias da Silva; JERÔNIMO, Carlos Henrique de Medeiros. As novas tecnologias de informação, comunicação e a educação ambiental. **Revista Monografias Ambientais- REMOA**. v.14, n.3, Santa Maria, 2014.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ciências no Ensino Fundamental: Caderno Pesquisa**, nº 101, 1997. p. 152-168.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

LIMA, José Milton de. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-15.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Escrevendo em aulas de ciências**. São Paulo: Ciência & Educação, 2005. v. 11, nº 3. p. 347-366. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019515002>>. Acesso em: 2 ago. 2021.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira et al. Um cenário de possibilidades para o estágio curricular supervisionado no contexto de um instituto federal. *In*: **Ensaio pesquisa em educação em ciências**. v. 20. Minas Gerais: UFMG, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/issue/view/543>>. Acesso em: 2 ago. 2021.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira et al. Quando as práticas da formação inicial se aproximam na e pela pesquisa do contexto de trabalho dos futuros professores. *In*: **Ciência & Educação**. v. 26. Bauru: Unesp, 2020. p. 1-17.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira. **Os professores, seu saber e seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente**. Curitiba: Appris, 2017.

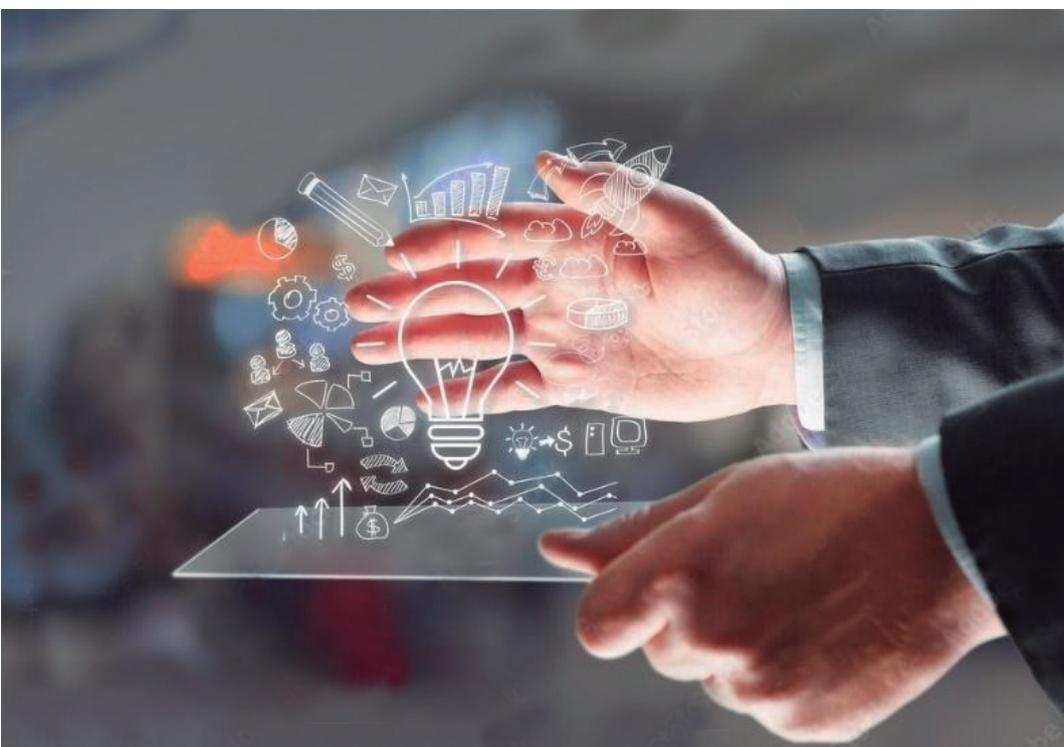
PANIAGO, Rosenilde Nogueira; SARMENTO, Teresa. O processo de estágio supervisionado na formação de professores portugueses e brasileiros. *In*: **Revista educação em questão**. v. 53, nº 39. Rio Grande do Norte: UFRN, 2015. p. 76-103. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8521>>. Acesso em: 2 ago. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

RODRIGUES, Gelze Serrat de Souza Campos.; COLESANTI, Marlene T. de Muno. Educação Ambiental e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. *In: Revista de educação em ciência e tecnologia*. Florianópolis, v. 10, n. 1. p. 199-220, 2017.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-42.



## CAPÍTULO 4



# ENSINO E TREINAMENTO DE PROCESSOS FLEXÍVEIS COM BIM SKETCHUP

Pedro Henrique Gomes Cardoso d'Ávila<sup>1</sup>

## Resumo

Este estudo consiste em uma revisão da literatura de termos que compõem o processo de projeto em Arquitetura. Para tanto, utilizou-se do programa *SketchUp* para elucidar um questionamento do senso comum entre os projetistas de arquitetura: O BIM enrijece o processo de concepção arquitetônica? Portanto, ao utilizar um programa bastante difundido no mercado AECO, buscou-se esclarecer o questionamento elaborado. O objetivo da pesquisa é compreender que o processo BIM não significa a perda de qualidade formal, conceitual ou gerencial, entretanto um novo processo passível de ser ensinado e aprimorado. Como modo de alcançar o objetivo, a pesquisa foi desenvolvida em três momentos. O primeiro consiste no esclarecimento de termos que entremeiam o processo de projeto em Arquitetura, baseando-se na revisão de publicações especializadas. O segundo momento apresenta o processo de gestão dos softwares BIM de concepção arquitetônica, como modo de demonstrar que os processos dentro destes programas

---

<sup>1</sup> Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual de Goiás (2018), especialização em Master BIM pelo IPOG (2020) e mestrado em Projeto e Cidade pela Universidade Federal de Goiás (2021). Atualmente é pesquisador voluntário da Universidade Federal de Goiás, professor e coordenador do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário UniBrasília de Goiás. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em História da Arquitetura, atuando principalmente nos seguintes temas: BIM, teoria e história do projeto, arquitetura contemporânea, cultura arquitetônica e urbanística

não enrijecem a concepção de projeto. O terceiro momento apresenta o BIM no *SketchUp*, seus processos dentro do programa e como ocorre seu aprendizado. As considerações finais indicam que não há um enrijecimento, mas que o programa avaliado exige um treinamento qualificado com uma abordagem pedagógica voltada ao conhecimento teórico-prático da metodologia BIM.

**Palavras-chave:** Fluxo de trabalho; BIM; *SketchUp*; Processos.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de projeto em Arquitetura é um tema relevante na atualidade. Quando se fala em processo de projeto existem duas grandes vertentes que o compõem: o processo criativo e o processo de gestão. O primeiro envolve a questão da liberdade de concepção, o emprego do conceito e do partido arquitetônico. Já o segundo, refere-se aos padrões e operações de gestão das etapas do projeto e como os recursos humanos se articulam para melhor desenvolvimento ou andamento deste. Nas últimas décadas, surgiu mais um processo que engloba o desenvolvimento criativo com a gestão do projeto: o processo BIM. O sistema de modelagem da informação da construção envolve tanto aspectos formais e de concepção quanto de gestão das etapas e tipos de projeto, bem como a gestão das próprias ferramentas BIM.

Essa revolução nas relações do projeto da arquitetura tem cada vez mais impactado o mercado AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação). O sistema BIM, portanto, é caracterizado por envolver esses três níveis de processos –

criativo, gerencial e ferramental. A principal modificação dessa metodologia em relação a anterior envolve os fluxos de trabalho. Projetistas reclamam que o *workflow*<sup>2</sup> do sistema BIM é mais rígido e apresenta amarras ao desenvolvimento dos processos criativos e/ou gerenciais.

O presente estudo, logo, busca por meio de uma revisão bibliográfica esclarecer conceitos para demonstrar que esse senso comum expressado por alguns projetistas não representa a realidade dos softwares BIM e está bastante ligado ao desconhecimento ou maus treinamentos focados apenas na vertente tecnológica do BIM. Como modo de exemplificar esse trabalho, escolheu-se o programa *SketchUp* para demonstrar os desafios do ensino do sistema BIM em software com processos definidos, fluxos não rígidos e permanência da liberdade de concepção arquitetônica na modelagem da informação da construção.

## 2 CONCEITO E PARTIDO NO PROCESSO DE PROJETO

O processo de projeto e o fluxo de trabalho, desde os anos de 1980 com advento da tecnologia de desenho assistido por computadores - CAD -, se tornaram termos amplamente abordados por pesquisadores. Lawson (2011), por exemplo, realizou pesquisas, as quais consistiam no mapeamento de vários processos de projeto. Seu estudo, contudo, não conseguiu encontrar um denominador comum do pensamento dos projetistas.

---

<sup>2</sup> Termo da língua inglesa para designar o fluxo de trabalho. Muito empregado no mercado da construção civil, principalmente em projetos que fazem uso do BIM em seu processo.

Segundo Menezes (2007) e Lawson (2011), a conceituação do ato de projetar não possui consensos aplicáveis e úteis, por serem demasiadamente genéricas ou restritivas ao ponto de excluir uma parte processual do desenvolvimento do projeto.

Os mapeamentos de Lawson (2011) buscam compreender como o projetista (mais especificamente, o arquiteto) lida com as ideias centrais. O autor não utiliza os termos conceito e partido de modo definido tentando distingui-los e exemplificá-los. Suas preocupações dizem mais a respeito do pensamento criativo e os modos operativos no despertar de habilidades cognitivas necessárias para responder os problemas de projeto. Outros autores tratam também da criatividade dentro do processo de projeto de arquitetura, como Mahfuz que argumenta:

A verdadeira criatividade em arquitetura reside em resolver seus problemas específicos por meio da síntese formal do programa, do lugar e da técnica, resultando em objetos dotados de identidade formal intensa, a qual deriva do emprego de critérios tais como a economia de meios, o rigor, a precisão, a universalidade e a sistematicidade. (MAHFUZ *apud* FARIAS E DUARTE, 2015, p. 2)

Dentro do processo de projeto, Menezes (2007, p. 45) cita Gabriela Goldschmidt sugerindo que os arquitetos iniciam seus projetos por conceitos, e posteriormente, “encontram a forma mais adequada para esse conceito”. Já para Oliveira (2015), o partido tem origem nas Belas Artes como uma escolha primordial na prática do processo de projeto. Essa prática de tomar um partido foi adotada e incentivada pelo Movimento Moderno em arquitetura, contudo, segundo Oliveira (2015), a significação da escolha do partido é quase inacessível para arquitetura contemporânea. O

termo encontra-se em uma “névoa” da compreensão arquitetônica, sendo inclusive difícil descrever aos arquitetos atuais a importância da escolha do partido. Mahfuz complementa Oliveira com uma definição de caráter funcionalista, no qual, o “programa e lugar têm influência importante na determinação do caráter genérico de um projeto” (Mahfuz, 2004, p. 01). Porém, essas definições não são claras e consensuais. Uma neblina teórica encobre inclusive a ideia de conceito e sua relação com o partido.

A ideia de um conceito que participe como elemento indutor do processo de projeto é de modo recorrente compreendida como algo externo a essas premissas, uma ficção, analogia, metáfora ou discurso filosófico que, servindo como ponto de partida, daria relevância ao projeto e milagrosamente articularia todos os condicionantes em uma forma significativa. Essa estratégia reduz a importância de dados existentes do problema e valoriza elementos que em princípio sequer existem como premissas necessárias para a realização da arquitetura. (MACIEL, 2003, p. 1)

Essa posição contundente de Maciel expõe a crise enfrentada pelos teóricos brasileiros para entender o significado e o papel do conceito no processo de projeto na arquitetura contemporânea brasileira. O autor define o conceito como um empenho do projetista em compreender e analisar as informações fornecidas pelo problema arquitetônico em três parâmetros essenciais para a prática da arquitetura: o lugar, o programa e a construção. Segundo Maciel (2003), essa estratégia não busca um sistema lógico de resultados sequenciais gerados por processos de observação, pelo contrário, entende o conceito e o processo de projeto nele inserido como a interpretação do arquiteto para

cada parâmetro fornecido e as decisões por ele tomadas na busca de sucessivas soluções. Neste entendimento, a experiência prévia do arquiteto e sua capacidade de articular as informações para tomar as decisões mais racionais a fim de resolver os problemas específicos demonstra a racionalidade do ato de pensar o processo de projeto, no momento de sua realização.

Nesse mesmo pensamento dos fundamentos da arquitetura constituído em três condições (lugar, programa e construção), Mahfuz (2004) propõe uma atualização da tríade vitruviana, redefinindo essas condições internas do problema arquitetônico e incorporando um quaterno, o repertório formal em busca da síntese pertinente da forma. A forma pertinente é um foco contemporâneo, o qual sobrepõe a mera busca pela beleza estética, visto que o seu conceito é relativo e dependente de um referencial temporal, de lugar e de cultura. Assim, o processo de projeto de Mahfuz concentra-se em criar objetos arquitetônicos focados na pertinência e adequação da forma aos problemas projetuais propostos.

Desse modo, o projetista deve tomar precauções para não se utilizar de ideias em desuso ou “nebulosas”, empregados de forma genérica na arquitetura, sem a consciência do significado. O processo de projeto contemporâneo passa por transformações tanto relacionadas à dimensão gráfica do problema de projeto, as quais envolvem os novos fluxos de trabalho, quanto às revisões críticas de conceito, ideia arquitetônica central e mutação de paradigmas conceituais que envolvem as decisões de projeto. Assim, deve-se atentar aos diferentes discursos conceituais e desenvolver uma consistência teórica durante o processo de projeto para não cair nas armadilhas (de números, ícone e

imagem) descritas por Lawson (2011), bem como aprimorar as metodologias de projeto que tange a representação e à definição de *workflow* das práticas contemporâneas.

Figura 1: Quaterno contemporâneo



Fonte: Mahfuz (2004); adaptado pelo autor

Como descrito, os novos paradigmas conceituais da arquitetura recente não são rígidos. Essa ideia está muito ligada aos conceitos da modernidade líquida e da pós-modernidade na filosofia e na arquitetura (BAUMAN, 2001). A fluidez conceitual é constantemente mutável e o repertório formal da arquitetura passa por revisões constantes. Assim, o processo projetual dessa arquitetura paradigmática contemporânea torna-se cada vez mais inovador, exigindo das equipes de projetistas novas práticas, novos instrumentos e fluxos de trabalho adaptados a cada caso ou equipe.

Entre as práticas inovadoras na arquitetura destaca-se tecnologia CADD (*Computer Aided Design and Drafting*) em substituição da produção manual da documentação na Construção Civil criado ainda no Renascimento por Alberti<sup>3</sup>, e posteriormente, o aprimoramento dessa tecnologia pelo processo BIM (*Building Information Modeling*). Assim, troca-se uma tecnologia de documentação técnica por um sistema mais completo, que envolve tecnologia, pessoas e processos. Logo, o processo de projeto sofre grandes modificações conceituais, tecnológicas, organizacionais tanto em relação aos fluxos de trabalho quanto entre projetistas e softwares.

### 3 GESTÃO NO PROCESSO BIM

A indústria AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação) ainda é uma atividade mais próxima ao artesanal do que à manufatura (MOREIRA, 2008). Desde o período do Renascimento Italiano, quando Alberti e Brunelleschi<sup>4</sup> instituíram padrões de representação, documentação gráfica e aplicação de modelos tridimensionais físicos para visualizações de obras complexas, pouco se modificou. A padronização, a metodologia e produção seriada encontram-se distante de boa parte das obras realizadas, principalmente em países de capitalismo não avançado. Os processos pouco padronizados,

---

<sup>3</sup> Leon Battista Alberti foi um arquiteto italiano que escreveu o Tratado arquitetônico *De re aedificatoria* entre 1443 e 1452.

<sup>4</sup> Filippo Brunelleschi foi o arquiteto italiano responsável pelo projeto arquitetônico da cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiore em Florença.

principalmente em obras de grande porte, geram problemas de compatibilização entre disciplinas, perda de tempo de trabalho e baixa produtividade, revisões em demasia, não cumprimento dos acordos e prazos estabelecidos, pouca comunicação entre projetistas e projetos.

Sendo assim, a gestão do processo de projeto é uma etapa crucial para o desenvolvimento do mesmo e sua posterior concretização como elemento construído. Quando o projeto alcança uma complexidade maior, necessita-se de uma quantidade mais ampla de peças gráficas e detalhes, exigindo a integração de vários projetistas e disciplinas. Para gerir o trabalho colaborativo de várias disciplinas, com enfoques e modos de conceituação e premissas distintas, faz-se necessário a figura de gestores para organizar os fluxos de trabalho.

Devido essa necessidade de estabelecer parâmetros metodológicos e organizacionais na indústria AECO, fez-se desenvolver sistemas e tecnologias para tirar o atraso em inovação que a Construção Civil se encontrava no final do século XX. Segundo Moreira (2008), as modelagens computacionais foram introduzidas na indústria aeroespacial nos anos de 1970 e foram paulatinamente sendo incorporadas à indústria AECO nas décadas seguintes. A tecnologia computacional CAD<sup>5</sup> foi o primeiro avanço. Diferentes softwares CADD foram incorporados de setores historicamente mais tecnológicos (indústria automotiva e aeroespacial) na construção civil e, em seguida, desenvolvidos especificamente para atender ao setor. Contudo, o mercado da construção no final do século XX começou a exigir

---

<sup>5</sup> “O CAD (*Computer Aided Design*) tornou-se a categoria geral, enquanto a subcategoria CADD passou a se referir ao tipo do software que resulta em desenhos, modelos e ambientes de realidade virtuais.” (MOREIRA, 2008, p. 56)

procedimentos mais integrados e colaborativos. A digitalização da documentação gráfica proposta pela tecnologia CAD não havia revolucionado os métodos antigos dos processos de projeto, apenas foram transferidos (parcialmente ou totalmente) para plataformas computacionais com pouca informação agregada. Essa inadequação metodológica tornou viável uma inovação mais ampla poucos anos após a viabilidade do CAAD, o sistema BIM.

BIM é o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, utilização e atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, servindo a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção. Permite o levantamento de quantidades, a estimativa de custos e a realização de análises diversas (energética, acústica, estrutural etc.) antes da efetiva execução da obra. A partir de simulações é possível compatibilizar várias disciplinas (arquitetura, fundação, estrutura, instalações hidráulicas, elétricas etc.) e prevenir erros, corrigindo inconsistências ainda na fase de planejamento (pré-obra). (BRASIL, 2018, p. 7)

Com o advento do BIM, uma metodologia com uma filosofia pautada pela colaboração, coordenação e inter-relação foi construída no setor AECO. Assim, como modo de incentivar esse novo método, setores públicos e privados criaram a Estratégia BIM BR, para fomentar esse novo procedimento metodológico no Brasil. Existem outras definições com diferentes enfoques:

Um enfoque mais comum é considerar o BIM como um processo de projeto (ou atividade humana, ou conjunto de sistemas, ou metodologia) fundamentado num gerenciamento das informações do edifício, por meio de

um modelo digital, visando à colaboração, coordenação, integração, simulação e otimização do projeto, além da construção e operação do edifício durante o seu ciclo de vida. (ANDRADE, RUSCHEL E MOREIRA, 2015, p. 422)

Segundo Andrade, Ruschel e Moreira (2015), diferentes autores possuem perspectivas diversas dentro do processo BIM. Alguns frisam áreas mais relacionadas às melhores práticas e métodos, outros aos aspectos da representação e da tecnologia, outros são motivados pela capacidade de agenciar enormes bancos de dados e propor padrões. Assim, diferentes balizadores surgem da conceituação dos inúmeros termos utilizados para nomear os processos e características que compõem o sistema de Modelagem da Informação da Construção, tais como: *Building Product Models*; *Product Information Models*, *BuildingSMART*; *Integrated Project Delivery*; *Virtual Building*; *4D Product Models*. O compilado dessa análise, para Andrade, Ruschel e Moreira (2015), está na definição do *National Institute Of Building Sciences*: processos, ferramentas de gerenciamento e produtos. Estes são caracterizados respectivamente em: procedimentos colaborativos e interoperáveis; gestão de recursos humanos, informacionais e *workflow*; plataformas e softwares capazes de criar e operar modelos digitais geométricos e seus metadados.

Logo, antes da tecnologia, BIM é motivado por pessoas e processos. Dentro do princípio dos recursos humanos destaca-se a definição de diretrizes, boas práticas organizacionais e gerenciamento dos processos e equipes. Liu (2015) defende que projetistas (notadamente, o arquiteto) assumam o posto gerencial, visto que sua visão do desenvolvimento do projeto acontece de

maneira mais global, valorizando assim, a produção espacial de todas as etapas do processo de projeto. Em trabalhos desenvolvidos pelo sistema BIM, a atividade gerencial, a percepção espacial e o conhecimento construtivo e suas aplicações nas plataformas são fundamentais para profissionais que utilizam o sistema, em especial para o coordenador de todos esses processos de modo simultâneo, conhecido como *BIM Manager*.

Este gerente é o principal responsável pelo desenvolvimento do PEB (Plano de Execução BIM) de cada empreendimento, além de possuir várias funções dentro do escopo do novo processo projetual. Dentre estas, o *BIM Manager* está incumbido de realizar o monitoramento do planejamento, mensurar o desempenho e a performance dos produtos desenvolvidos, delegar responsabilidades às equipes e gerir a comunicação entre os agentes constituídos pelo PEB, assegurando o cumprimento dos contratos estabelecidos no escopo do plano. Assim, o gerente em BIM é um profissional crucial em projetos desenvolvidos com essa metodologia associada à tecnologia da construção virtual.

A segunda premissa do BIM é pautada nos processos. Segundo a Estratégia BIM BR (2018), esse sistema aumenta a confiabilidade em todo o processo, desde a concepção até a manutenção predial pós-obra, conferindo maior qualidade aos empreendimentos e atendimento da norma de desempenho, o qual facilita a obtenção de certificados de construção sustentável. O processo que permite esse planejamento e a tomada de decisões antes do início da obra, proporcionando economia e redução de desperdícios, deve-se ao ambiente colaborativo e à interoperabilidade. Esses modos de coordenação exigem modificações de todo setor AECO.

O BIM implica mudanças no processo de projeto, construção e acompanhamento do ciclo de vida do edifício, com novos processos de projeto, baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações. No campo do projeto, implica redistribuir os esforços da atividade dos projetistas, com maior ênfase na etapa de concepção do produto, e mudar a estrutura da ação projetual, com redefinição das estratégias de investigação, das técnicas e dos procedimentos de avaliação. Para isso, é necessário que o modelo de edifício seja virtual, holístico e acessível a todos. (ANDRADE, RUSCHEL E MOREIRA, 2015, p. 422-423)

Para o sucesso da implementação BIM é determinante que sua aplicação conceitual e o fluxo de trabalho de sua metodologia sejam, paulatinamente, incorporados pelas empresas da construção civil e que os projetistas se adaptem ao novo sistema de desenvolvimento e compartilhamento de informação nos projetos, visando minimizar os impactos negativos durante a transição tecnológica, tal como ocorreu com a transição do trabalho manual para o desenho assistido por computador (CAD).

Os processos de implementação são adaptados para a realidade e necessidade de cada setor da indústria AECO. Quando implantado com sucesso, os aspectos financeiros e de governança são melhorados em relação aos procedimentos anteriores, sendo constantemente reavaliados devido a uma característica específica do sistema BIM, no qual cada empreendimento exige um plano de execução BIM. Assim, os procedimentos seguem uma padronização e metodologia previamente decidida, mas estes se adaptam às particularidades de planejamento de cada projeto.

Contudo, alguns estudos demonstram as limitações do sistema BIM, muitos se concentram nas dificuldades de

adaptação das pessoas aos processos ou às dificuldades técnicas de alguns softwares BIM. Isso ocorre porque a implementação do sistema BIM não ocorre de modo homogêneo, veloz e eficaz em todos ambientes e setores da Construção Civil. Segundo Andrade, Ruschel e Moreira (2015) e Coelho (2017) existem diferentes estágios de implementação BIM e diferentes maneiras ou métodos de classificar as empresas ou instituições do setor. Coelho (2017) ainda destaca que algumas dessas entidades, sejam públicas ou privadas, podem apresentar características de estágios de implantação diferentes, dependendo do ramo e/ou enfoque de atuação ou, ainda, por motivos de organização interna, diferentes setores da mesma empresa adotarem estratégias BIM em níveis diferentes.

Esse nível heterogêneo da aplicação BIM também se deve à maneira com a qual o tema é tratado na academia. Os estudantes de Engenharia e Arquitetura, durante sua formação na graduação, são apresentados de modo superficial ao BIM. Segundo Leal e Salgado (2019), a inserção didática do BIM nas universidades de Arquitetura e Urbanismo é recente e, muitas vezes, ocorre em disciplinas específicas. O treinamento de profissionais já graduados não é abordado por Leal e Salgado, mas as pesquisadoras destacam que os docentes devem estar em constante atualização para incorporarem a metodologia BIM no seu método ensino-pedagógico. Para essa categoria acadêmica, a adoção de novas tecnologias é uma barreira, enquanto para profissionais liberais, a teoria e a análise dos processos poderiam ser dificuldades maiores que os investimentos em infraestrutura e tecnologia.

Quadro 1: Classificação Bim, segundo Succar, Tobim, Jernigan

SUCCAR (2009) MATURIDADE BIM	PRÉ-BIM	1º ESTÁGIO MODELAGEM	2º ESTÁGIO COLABORAÇÃO	3º ESTÁGIO INTEGRAÇÃO	POST-BIM
SUCCAR (2009) CAPACIDADE BIM	(A) INICIAL	(B) DEFINIDO	(C) GERENCIADO	(D) INTEGRADO	(E) OTIMIZADO
TOBIM (2008) ETAPAS BIM	BIM 1.0	-	BIM 2.0	-	BIM 3.0
JERNIGAN (2013) ESTÁGIO BIM	LITTLE BIM	-	-	-	BIG BIM

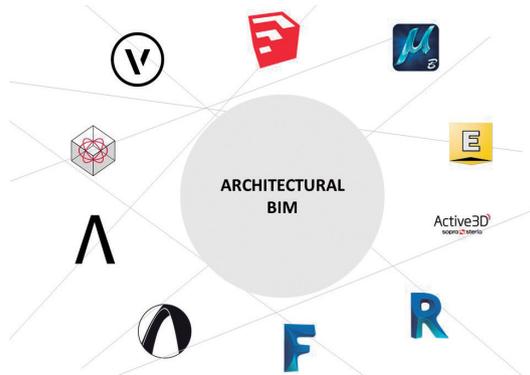
Fonte: Coelho (2017); adaptado pelo autor

Em relação à parte tecnológica, o BIM possibilita, em um modelo computacional, alimentar um banco de dados, com informações de diferentes disciplinas associadas ao projeto, e acessar essas informações durante a visualização digital. Desse modo, o modelo BIM ilustra, representa e documenta as informações necessárias em um único documento digital, procurando facilitar a comunicação entre os profissionais envolvidos. Assim, há uma tendência de facilitar o compartilhamento e integração de informações e dados oferecidos pela plataforma BIM utilizada.

Já Tenedini (2019) aponta incertezas relacionadas a representação gráfica, dificuldades de interoperabilidade entre softwares de empresas desenvolvedoras concorrentes e dificuldades no estabelecimento de parâmetros de níveis de detalhamento no modelo federado. Tenedini (2019) também verificou em seu trabalho a necessidade de aperfeiçoamento metodológico e operacional dos procedimentos em BIM, sugerindo às empresas desenvolvedoras dos softwares melhorarem a performance de suas plataformas, sofisticando-as.

Contudo, mesmo com as limitações tecnológicas de softwares, o processo BIM é um avanço decisivo para o Setor da Construção Civil. Uma prova que o uso BIM é inevitável é a adesão maciça de empresas AECO e o fomento desenvolvido pelas associações privadas, de classe e órgãos governamentais, tais como a Estratégia BIM BR, inspirada em iniciativas semelhantes da Europa. Uma característica proeminente dessa Estratégia, segundo Brasil (2018, p. 23) é “promover fluxos de trabalho em formatos abertos para colaboração”, deste modo incentivar a adoção de práticas BIM em formatos não-proprietários, desconcentrando a dependência do BIM em relação às empresas desenvolvedoras de softwares.

Figura 2: Softwares Architectural Bim



Fonte: Elaboração própria.

Atualmente, existem vários softwares BIM com diferentes enfoques. Na área de modelagem em Arquitetura, alguns deles, segundo Moreira (2008), foram evoluções progressivas de plataformas CAAD. Assim, foram introduzindo modelos paramétricos, adicionando dados à modelagem e novas funções em atualizações seguintes. Esse é o caso do Allplan, do VectorWorks, do DDS-CAD e do ArchiCAD, softwares da década de 1980<sup>6</sup>, que adotaram funções paramétricas, sendo os precursores do BIM. Enquanto isso, outros softwares já foram concebidos dentro do sistema BIM, como o Revit e o Edificius. O *SketchUp* nasceu na transição das tecnologias, sendo um software para modelagem tridimensional. O software é muito simples, apresenta uma curva de aprendizagem exponencial e uma interface amigável, sendo uma multiplataforma que aceita vários formatos e *plug-ins*.

<sup>6</sup> Esses quatro softwares citados, posteriormente são adquiridos pelo Nemetschek Group, um conglomerado de desenvolvimento de softwares com sede na Alemanha. A empresa manteve o desenvolvimento dos quatro programas de forma distinta.

## 4 SKETCH UP: BIM FLEXÍVEL

O *SketchUp* é um software de modelagem 3D bastante popular, o qual é utilizado por diferentes profissionais projetistas e leigos em todo mundo. (SKETCHUP ONLINE, 2018). A plataforma foi desenvolvida pela *startup At Last Software* no Colorado, EUA, em 1999. Entretanto, foi liberada para acesso público somente no ano seguinte. (TOTALCAD, 2018). O modelador tridimensional foi rapidamente adotado pelos projetistas, sendo utilizado como um visualizador 3D em parceria com softwares CAD. “O segredo do seu sucesso é devido à facilidade e curva rápida de aprendizado, ao contrário das outras ferramentas 3D comercialmente disponíveis.” (SKETCHUP ONLINE, 2018, p. 2).

A versatilidade e empregabilidade do software despertou o interesse da Google. Em março de 2006 a multinacional compra o programa com a finalidade de estimular os usuários da plataforma produzirem modelos tridimensionais digitais de edificações e cenários urbanos para as suas tecnologias de mapeamento 3D, principalmente para a visualização tridimensional no *Google Earth*. (BRITO, 2012). Assim, a Google não investia no desenvolvimento de ferramentas específicas para o mercado AECO, mas concentra seus esforços na versatilidade da modelagem 3D, atraindo milhares de usuários para a versão gratuita do programa. Durante os anos que pertenceu ao gigante do Vale do Silício, o *SketchUp* foi integrado com as tecnologias existentes, tais como o *Google Earth* e o *3D Warehouse*, uma espécie de repositório online de modelos bi ou tridimensionais hospedado no servidor Google.

Em 2012, a Google vendeu o *SketchUp* e o *3D Warehouse* para a *Trimble*. Esta empresa é um conglomerado tecnológico

americano com serviços voltados para vários setores, incluindo a indústria AECO. Já na nova empresa, o software de modelagem 3D foi redirecionado para o mercado da Arquitetura. Segundo a SketchUp Online (2018), essa plataforma de modelagem digital multifuncional versátil vem aperfeiçoando as funções ligadas à representação gráfica em arquitetura sem deixar de lado seu caráter empírico e sua interface amigável, podendo continuar sendo utilizado pelo amplo público que consagrou suas versões anteriores.

Esse reposicionamento dado pelo *Trimble* ao *SketchUp* mostra a tendência do software em pouco tempo tornar-se o aplicativo principal da empresa para soluções em Arquitetura. Desde 2012, as novas versões do programa têm incorporado vários comandos, tais como: *Tape Measure*, Estilo de traço em camadas, *Viewer AR /VR*, Câmera avançada, entre outros. (MUNDOGEO, 2019). Novas aplicações também foram incorporadas ou fornecidas em conjunto com o *SketchUp*: o novo *3D Warehouse*, a *Extensions Warehouse*, *SketchUp- Universe*, *SketchUp Layout*, *SketchUp for Web*, *SketchUp Campus*, *Trimble Connect* e *Sefaira*. Sendo assim, a *Trimble* vem oferecendo “ferramentas que, de fato, aceleram o processo criativo de modelagem 3D do usuário.” (MUNDOGEO, 2019, p. 3). Visando, portanto, o mercado da construção civil ao aprimorar essa vertente do programa. Seguindo essa tendência, recentemente:

O SketchUp tem focado em se aproximar cada vez mais uma plataforma BIM, que é a maior tendência na prática da arquitetura e engenharia, uma vez que integra, num mesmo modelo 3D, informações de todo tipo sobre o projeto: quantidades, orçamentos, cronogramas, gerenciamento e planejamento. (TOTALCAD, 2019, p. 5)

Os desenvolvedores do *SketchUp*, baseados nas necessidades da indústria AECO, têm criado novos comandos voltados para o processo BIM, avançado em quesitos como a interoperabilidade e uso de dados. (TAYLOR-FOSTER, 2014). Na versão 2014, o *SketchUp* disponibilizou aos usuários exportar em formato IFC2x3, iniciando a trajetória BIM no programa. Anteriormente, contudo, já havia maneiras de parametrizar e compartilhar dados do *SketchUp*, porém valendo-se de uma interface não amigável por meio da linguagem de programação específica do *SketchUp* e da subjacente em *Ruby script*.

As linguagens de programação são os modos com o quais se constrói o aplicativo e a maneira de operar seus comandos. Através destes foram desenvolvidos *plug-ins* para *SketchUp*, os quais por sua vez, são definidos como extensões ou aplicações que visam oferecer ou potencializar alguma melhoria no *workflow*, podendo oferecer nossos comandos ou integrar outras ferramentas na mesma plataforma. (TOTALCAD, 2018). O *SketchUp* possui centenas de *plug-ins*, sendo alguns gratuitos e outros pagos. Essas aplicações ficam armazenadas em um repositório criado pelo *SketchUp*, o *Extensions Warehouse*. Nessa plataforma online todos os *plug-ins* ficam disponíveis para download, possibilitando fácil acesso aos usuários do *SketchUp* por uma aba interna. Segundo TotalCAD (2018, p. 4), “o usuário pode visualizar e gerenciar facilmente todas as extensões adicionadas ao software, ativando, desativando ou atualizando sempre que necessário”.

Algumas destas extensões foram criadas dentro das premissas do processo BIM, procurando atuar nas suas diferentes etapas. Assim, criou-se ferramentas de modelagem paramétrica, visualização arquitetônica, documentação, simulação 4D e

5D, gerenciamento de dados, análises diversas e coordenação das disciplinas. Portanto, durante a administração da Google, a parametrização, utilização, gerenciamento de dados e interoperabilidade ocorriam por meio das extensões criadas por outros programadores. Somente após a aquisição pela *Trimble*, a *SketchUp* irá se preocupar com a incorporação dos processos BIM à sua plataforma.

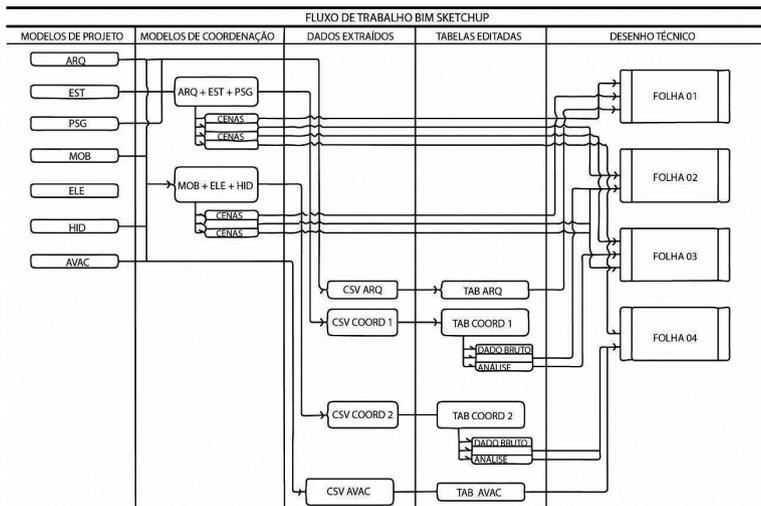
Assim, além dos *plug-ins* e atualizações no programa, o *workflow* do *SketchUp* foi progressivamente sendo alterado, permitindo novos fluxos de trabalho, incluindo a metodologia BIM. Segundo Taylor-Foster (2014), a classificação de objetos, seu tipo e formatação permitiu um sistema de trabalho em BIM. Segundo Gaspar (2020), o *workflow* BIM para *SketchUp* é baseado em modelos paramétricos com critérios estabelecidos, estruturação do modelo ao padrão IFC, colaboração por meio do *Trimble Connect*, extração de quantitativos e relatórios por meio do Excel e a representação gráfica paramétrica bidimensional (peças gráficas, tabelas e informações dos objetos) por meio do *SketchUp Layout*.

Os dois primeiros balizadores do processo BIM com *SketchUp* ocorrem de modo ainda manual quando comparado com outros softwares de BIM *Architecture*, como *Revit* e *ArchiCAD*. Os usuários precisam tornar os objetos 3D modelados em componentes e, posteriormente, atribuir à informação do tipo de IFC correspondente na aba de atributos avançados. Essa operação requer conhecimento intermediário de interoperabilidade e apoio do *buildingSMART Data Dictionary* para conseguir classificar corretamente os componentes. (GASPAR, 2020). As outras três bases do BIM com *SketchUp* requerem plataformas

complementares, sendo duas delas totalmente integradas por pertencerem à *Trimble* e a terceira de outra empresa (*Microsoft*), mas com um fluxo de dados consistente e semiautomatizado.

Nos últimos anos, com toda evolução do *SketchUp* rumo aos processos BIM, *plug-ins* foram sendo desenvolvidos e aprimorados para facilitar os fluxos de trabalho do programa. Aplicações, sobretudo, nas áreas da modelagem, visualização e incorporação de dados foram as áreas que mais se desenvolveram dentro da plataforma desde 2014. Anteriormente, o *SketchUp* não era considerado um software BIM por Eastman (2014) e Florio (*apud* Coelho, 2017), referindo-se à versão de 2008. Algum tempo depois, Coelho (2017) já destacava as mudanças significativas na versão de 2016.

Figura 3: Fluxo de trabalho – Sketchup Pro para Bim



Fonte: Gaspar (2020); adaptado pelo autor

Nos anos seguintes, viu-se o progressivo aperfeiçoamento do *workflow* BIM no *SketchUp*. O fluxo fluído do programa, porém, não se perdeu. Leal e Salgado (2019) inferem que o *SketchUp* é um software bastante utilizado no ensino de BIM nas faculdades de arquitetura, sendo a fluidez e versatilidade deste uma das principais razões para seu emprego. Leal e Salgado (2019) destacam que professores utilizam o programa para ensino dos métodos construtivos, conforto ambiental, representação geométrica e o ensino de projeto arquitetônico. Segundo Coelho (2017), o mercado de trabalho o emprega devido à cultura de visualização da concepção arquitetônica.

“Processos BIM são geralmente complexos e rígidos, e acreditamos que eles não precisam ser assim,” disse John Bacus, diretor de gerenciamento do SketchUp no Trimble.” Com esta nova atualização, permitimos que os usuários participem mais efetivamente de qualquer etapa do processo de modelagem. Acrescentamos ferramentas simples que adicionam uma estrutura de informação ao modelo, de modo que seja útil aos consumidores do SketchUp, permitindo-lhes repassar as informações a outras equipes de projeto, independente das ferramentas que estejam sendo utilizadas. (TAYLOR-FOSTER, 2014, p. 3).

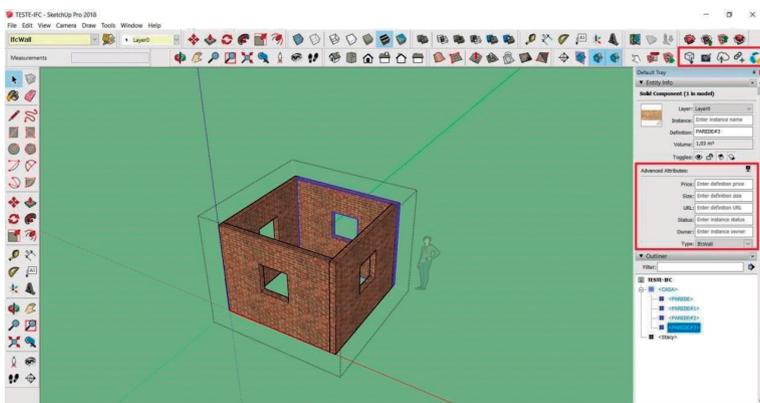
O uso do *SketchUp* nas etapas de estudo de viabilidade, anteprojeto e visualização arquitetônica já estava bastante difundido no mercado AECO nacional, tanto dentro de etapas de processos CAD quanto processos BIM. (COELHO, 2017). A intenção da *Trimble* é ampliar a utilização BIM do *SketchUp*, mantendo a liberdade criativa e o fluxo de trabalho fluído.

Segundo Gaspar (2020), *SketchUp* é um software que possibilita a modelagem 3D de modo livre e fluído, o qual

pode passar uma visão equivocada das possibilidades e recursos disponíveis no programa, muitas vezes visto como menos eficiente que outros softwares BIM. Gaspar (2020) ainda destaca que o software obedece a criação de objetos com LoD, a estruturação do modelo ao padrão IFC e trabalho colaborativo com facilidade em documentação é, portanto, capaz de desempenhar com êxito o sistema BIM.

Segundo Coelho (2017), empresas brasileiras que já implantaram o sistema BIM ou encontram-se em fase de implantação continuam usando o *SketchUp* em alguma fase do processo. Assim, o programa demonstra-se como um importante aliado dentro do processo BIM de inúmeras empresas, tornando as etapas iniciais mais fluidas, os conceitos arquitetônicos mais abertos às experimentações formais e materiais e o fluxo de trabalho menos rígido. A rigidez conceitual, formal e de fluxos são reclamações constantes dos profissionais durante o processo de implantação do sistema BIM.

Figura 4: Ferramentas Bim no Sketchup



Fonte: Elaboração própria.

O fluxo de trabalho BIM para o *SketchUp* envolve um conhecimento maior em relação aos processos da modelagem da informação da construção. Esse domínio mais amplo da teoria por trás do BIM envolve desde a psicologia cognitiva à ciência da computação (MATEUS, 2012), passando pelo maior domínio das novidades ferramentais desenvolvidas pela *Trimble*. O desenvolvimento computacional modificou o modo de analisar o processo de concepção arquitetônica, além da maneira de sintetizá-la. O uso do croqui como meio de concepção conceitual e formal foi sendo gradativamente compartilhado com as novas ferramentas.

Eastman demonstra que [a partir da década de 1960] os mesmos parâmetros funcionais são manipulados e interpretados de diversas maneiras pelos diferentes arquitetos. Mesmo operações simples, como a definição de peças sanitárias em um banheiro, dependem do repertório do arquiteto e das prioridades definidas por ele. (MATEUS, 2012, p. 59)

O *SketchUp*, o qual foi nomeado pelo correspondente linguístico de croqui na língua inglesa, tornou-se uma das ferramentas mais utilizadas para intercalar a visão bidimensional do croqui com a visualização tridimensional dos modelos computacionais. “Alguns croquis não seguem as ideias, mas precedem-nas. Em outras palavras, às vezes os arquitetos desenham não apenas para registrar uma ideia, mas para ajudar a concebê-la.” (GOLDSCHMIDT, 1991 *apud* MENEZES, 2007, p. 16). Os softwares de modelagem absorveram parte da responsabilidade do croqui à concepção da ideia. Mas, sobretudo, o *SketchUp* assumiu uma posição de destaque por sua não rigidez e por sua interface simples com rápida aplicabilidade.

## 5 SKETCH UP: APRENDIZAGEM

O mercado de programas softwares de modelagem é bastante concorrido e as aplicações vêm se aperfeiçoando anualmente. Para fins didáticos, visando à aplicação BIM do *SketchUp Pro* recomenda-se a utilização da versão 2018 ou mais recente, visto o avanço significativo do software. Devido às inúmeras funcionalidades e interface simples do *SketchUp* é possível utilizá-lo em diferentes níveis de escolaridade, desde o ensino fundamental até a pós-graduação.

Contudo, ao adotarmos o conceito BIM ao programa exige-se uma organização de informações mais complexa voltada aos profissionais, técnicos e estudantes do mercado AECO. Deste modo, aperfeiçoar a mão de obra do mercado da construção civil seguindo o processo BIM é um desafio atual enfrentado no Brasil. Cursos profissionalizantes, centros de formações, faculdades e programas de pós-graduação vêm investindo em cursos teóricos e práticos para desmitificar as ferramentas, conceitos e processos que envolvem o BIM. Porém, o ensino, principalmente o profissionalizante, carece de subsídios e orientações pedagógicas para melhor esclarecer aos estudantes desse nível educacional como o tripé (tecnologia, pessoas e processos) BIM é importante para o desenvolvimento do conhecimento metodológico e sua plena efetivação no mercado de trabalho.

Os estudantes de nível profissionalizante, técnico e graduação são os principais operadores das ferramentas BIM. Ensiná-los apenas o quesito tecnológico e restringir o debate conceitual BIM ao nível de pós-graduação impossibilita que

os futuros profissionais organizem os fluxos de informação e estabeleçam processos claros. Outra barreira enfrentada está relacionada ao ensino da ferramenta escolhida por esse estudo: o *SketchUp*. Dentro dos inúmeros cursos BIM's ofertados atualmente, uma parcela ínfima utiliza o software analisado.

Mesmo com a curva de aprendizagem exponencial e a difusão ampla do programa no mercado AECO, principalmente nas áreas de engenharia mecânica e arquitetura, o *SketchUp* ainda é percebido, pela maioria dos profissionais, como um modelador genérico sem as atribuições BIM. Deste modo, esta pesquisa vem desmistificar o uso BIM do *SketchUp Pro*, contribuindo para divulgação do aperfeiçoamento do *workflow* da modelagem da informação da construção neste programa, possibilitando que estudantes, profissionais e, principalmente, professores, tutores e formadores conheçam um fluxo não rígido BIM.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios da flexibilidade, fluidez, aplicabilidade e versatilidade do *SketchUp* permitem que os profissionais organizem os fluxos de informação e estabeleçam diretrizes ao mesmo tempo em que se concebe o conceito do projeto arquitetônico, similar à metodologia anterior que recorria exclusivamente aos croquis. O croqui passa a ser uma massa digital com informações que será trabalhada, em paralelo ou não às ideias gráficas manuais, para conceber a forma arquitetônica no processo BIM, que após as análises volumétricas e dos demais dados prosseguiria para

as etapas de desenvolvimento posteriores seguindo os LoD estabelecidos pelo PEB.

Portanto, o *SketchUp* pode aliar a flexibilidade criativa com fluxos não rígidos para a concepção arquitetônica. Porém, essa liberdade conceitual não isenta o projetista de estabelecer critérios técnicos para o desenvolvimento de sua atividade. Pelo contrário, vê-se que exigem dos projetistas maior conhecimento sobre os processos BIM e o domínio com a ferramenta. O fato de o *SketchUp* não possuir um *workflow* rígido em sua programação possibilita que o progresso da modelagem e da inserção de informação ocorra de diferentes maneiras e em diferentes etapas do processo BIM, ao contrário de outros softwares BIM que acusam erros ou inconsistências ao usuário de diferentes modos.

O *SketchUp* acusa apenas erros de modelagem geométrica. As informações e parâmetros inseridos são de responsabilidade do usuário. Portanto, a interoperabilidade das informações e sua checagem tornam-se parte importante no processo de revisão e checagem pelo usuário, ampliando sua responsabilidade perante o arquivo desenvolvido em relação aos demais programas BIM. Logo, a liberdade na concepção da modelagem (grande aliada do *SketchUp*) vem associada a um aumento de responsabilidade nos quesitos técnicos em relação a consistência de dados. Essa dualidade possibilita inúmeros fluxos de trabalhos característicos para cada nível ou exigência da aplicação BIM, podendo obter do programa métodos mais simples (massas de estudo de viabilidade para operação em outros softwares) até métodos modernos de gestão de modelos e de fluxo de processos, quando utilizado no desenvolvimento de um projeto de alta complexidade. Mantendo

o trabalho colaborativo e o fluxo de projeto em todos os níveis de utilização do sistema BIM.

Assim, o aproveitamento de informações e a produtividade se maximizam, sem a perda da plasticidade e da liberdade criativa fundamental para os profissionais de arquitetura. Porém, deve destacar-se que ao utilizar BIM no *SketchUp* para etapas de desenvolvimento mais complexas, o modelo deve ser preciso, detalhado, seguir um fluxo de trabalho pré-estabelecido e nomenclaturas específicas dos processos BIM. Essas questões técnicas exigem treinamentos e atualizações constantes do profissional que leciona e forma os operadores da ferramenta, visto que esse profissional deve transmitir um conhecimento técnico-teórico do sistema BIM aos estudantes.

O ensino somente da parte tecnológica provoca uma falsa sensação de conhecimento do processo BIM. Tal atitude, muitas vezes está vinculada ao modo como o BIM é aplicado atualmente no Brasil. Visto mais como uma inovação tecnológica do que metodológica-processual, o BIM é tratado erroneamente como um modelo desvinculado das informações.

Assim, o ensino da modelagem da informação da construção deve buscar antes da tecnologia, o gerenciamento de pessoas e processos. Todavia, a busca por padrões não deve se sobrepor de modo rígido aos processos criativos e liberdades formais e compositivas. Deste modo, entende-se que o aprofundamento do *workflow* BIM e seu ensino aplicado no programa *SketchUp* atende essas premissas e pode auxiliar no desenvolvimento de futuros profissionais e no treinamento constante dos atuantes do mercado AECO.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Max L.V.X. de; RUSCHEL, Regina Coeli e MOREIRA, Daniel de Carvalho. O processo e os métodos. *In*: KOWALTOWSKI, Doris et al (org.) **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. 2. reimp. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRASIL. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, DF, 2018. Estratégia BIM BR. **Site oficial do BIMBR: Construção Inteligente**. Disponível em: <<https://estrategiabimbr.abdi.com.br/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRITO, Allan. Google vende o SketchUp para a Trimble. **Blog Allan Brito**. Disponível em: <<https://www.allanbrito.com/2012/05/04/google-vende-o-sketchup-para-a-trimble/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

COELHO, Karina Matias. **A implementação e o uso da modelagem da informação na construção em empresas de projeto de arquitetura**. 289 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM**: um guia de modelagem de informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

GASPAR, João. Como usar o SketchUp Pro para BIM. **Portal TILab**. Disponível em: <<https://dicasdebim.tilab.com.br/como-usar-o-sketchup-pro-para-bim/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

INDUSTRIAL, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC**. Brasília, ABDI: 2017. 82 p. vol. 1.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. Tradução: Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEAL, Bianca Marques Figueiredo; SALGADO, Mônica Santos. Propostas de incorporação de BIM no curso de Arquitetura e Urbanismo. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 10, p. e019025, 2019. Disponível em: < Propostas de incorporação de BIM no curso de Arquitetura e Urbanismo | PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção (unicamp.br)>. Acesso em: 13 abr. 2020.

LIU, Ana Wansul et al. A gestão do processo de projeto em arquitetura. *In*: KOWALTOWSKI, Doris et al (org.) **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. 2. reimp. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

MACIEL, Carlos Alberto. Arquitetura, projeto e conceito. **Arquitextos**, ano 4, n. 043.10, São Paulo, Vitruvius, 2003. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.043/633>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MAHFUZ, Edson. **O mito da criatividade em Arquitetura** *In*: FARIAS, Manoel; DUARTE, Manuela. Metodologia do Projeto. Trabalho de Graduação (Arquitetura e Urbanismo) - UniFacisa, Paraíba, 2015.

MAHFUZ, Edson. Reflexões sobre a construção da forma pertinente. **Arquitextos**, ano 4, n. 045.02, São Paulo, Vitruvius, 2004. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.045/606>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MATEUS, Rafael Peres. **O croqui de concepção no processo criativo em Arquitetura**. 2012. 371 f. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

MENEZES, Alexandre Monteiro de. Percepção, memória e criatividade em arquitetura. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo da PUC de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 14, p. 15-48, 2007.

MOREIRA, Thomas Passos Ferraz. **A Influência da Parametrização dos Softwares CAD Arquiteturais no Processo de Projeto Arquitetônico**. 226 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

OLIVEIRA, Rogério Castro de. Construção, composição, proposição: o projeto como campo de investigação epistemológica. In: CANEZ, Anna Paula; SILVA, Cairo Albuquerque da (org.). **Composição, partido e programa: uma revisão crítica de conceitos em mutação**. Porto Alegre: editora UniRitter, 2015.

PALESTRA IX DO COMOMO 2011 BRASÍLIA DE ALFONSO CORONA MARTINEZ. In: CANEZ, Anna Paula; SILVA, Cairo Albuquerque da (org.). **Composição, partido e programa: uma revisão crítica de conceitos em mutação**. Porto Alegre: editora UniRitter, 2015.

PORTAL MUNDOGEO. Trimble lança SketchUp 2019 com novo modelo de assinaturas. **Portal MUNDOGEO**. Disponível em: <<https://mundogeo.com/2019/02/18/trimble-lanca-sketchup-2019-com-novo-modelo-de-assinaturas/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PUPO, Regiane et al. Prototipagem rápida e fabricação digital na arquitetura: fundamentação e formação. In: KOWALTOWSKI, Doriset al. (org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. 2. reimp. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

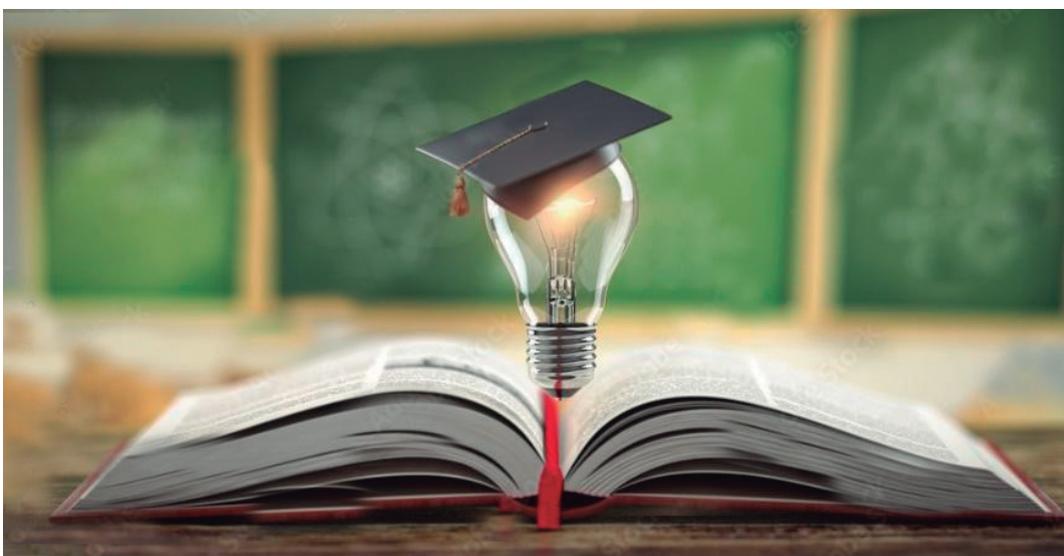
PORTAL SKETCHUP. **SketchUp Pro**. Disponível em: <<https://www.sketchup.com/pt-BR/products/sketchup-pro>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

TAYLOR-FOSTER, James. SketchUp 2014 incorpora ferramentas BIM. **Portal ArchDaily Brasil**. Tradução: Romullo Baratto. 2014. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/186239/sketchup-2014-incorpora-ferramentas-bim>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

TENEDINI, Edeyn Michele. **Plataforma BIM e a perspectiva de uma arquitetura sustentável**: o caso do edifício do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) em Manaus. 117 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2019.

TOTALCAD. Como SketchUp pode beneficiar seus projetos de arquitetura? **Blog TotalCAD**. 2018. Disponível em: <<https://blog.totalcad.com.br/beneficios-do-sketchup-em-seus-projetos-de-arquitetura/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.





## CAPÍTULO 5



# REFLEXÕES SOBRE DIREITO AUTORAL E DIREITO À IMAGEM NO CONTEXTO DO ENSINO À DISTÂNCIA

Marlene de Paula Pereira<sup>1</sup>

Mateus Rodrigues Coutinho<sup>2</sup>

Sara Elizabeth da Silveira<sup>3</sup>

## Resumo

Este trabalho faz uma discussão a respeito do direito à imagem e direitos autorais, no contexto da pandemia de Covid-19, considerando que em função do distanciamento social, muitas instituições de ensino optaram por dar continuidade às aulas, o que implicou em preparação de materiais originais e reprodução de conteúdos pré-existentes. O problema com o qual se depara é saber se a legislação em vigor é suficiente para regular o momento atual e se as pessoas estão preparadas para colocá-la em prática. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica e a consulta a bancos de dados secundários. As reflexões apontam que existe a necessidade de uma atualização/adaptação da legislação autoral em vigor para atender à dinâmica do estudo à distância, visto que este depende não apenas de

---

<sup>1</sup> Doutora em Extensão Rural, professora de Direito do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba; marlene.pereira@ifsudestemg.edu.br; <http://lattes.cnpq.br/4377280817505517>

<sup>2</sup> Estudante de Direito do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba; [coutinho.ifrp@gmail.com](mailto:coutinho.ifrp@gmail.com); <http://lattes.cnpq.br/0642090291878341>

<sup>3</sup> Estudante de Direito do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba; [sarasilveirass4@gmail.com](mailto:sarasilveirass4@gmail.com); <http://lattes.cnpq.br/4210246030249641>

textos escritos, mas do uso de diversas mídias interativas, o que requer uma maior flexibilidade das normas autorais relativas aos conteúdos utilizados.

## 1 INTRODUÇÃO

Com frequência tratada com preconceito, a modalidade de ensino à distância ganhou destaque, no atual momento, em que parte do mundo vivencia a pandemia da Covid-19. Nesse período de isolamento social, o ensino à distância apresenta-se como a alternativa possível para dar continuidade aos estudos. Uma das características mais criticadas da educação à distância (EAD) é o fato de não haver contato direto entre professor e aluno, o que poderia comprometer o resultado pela falta de vínculo. Entretanto, nesse período de pandemia, em que o país quase inteiro está em quarentena, o distanciamento torna-se elemento essencial, tendo sido esta, de fato, a opção de muitas instituições de ensino, públicas e privadas, em diversos níveis. Surgiu, então, um novo desafio para professores e alunos acostumados com o dia a dia da sala de aula. A nova dinâmica propõe que os professores gravem vídeos destinados aos alunos, postem materiais na plataforma, postem links para outros vídeos, etc. Por outro lado, o aluno, mesmo estando em casa, vale-se de tais ferramentas para poder acompanhar os conteúdos.

Os diálogos entre professor e aluno são virtuais, e, nesse contexto, várias ferramentas de comunicação apareceram. Se antes, pais e professores reclamavam que a internet servia para promover o distanciamento entre os próximos, nesse momento de pandemia,

ela tem servido para aproximar os distantes. Cada um em sua casa tentando dar seguimento ao processo de ensino-aprendizagem.

É inegável que a sociedade não estava preparada para tamanho desafio. Constatou-se o despreparo tanto de profissionais, quanto de estudantes, em relação aos conhecimentos técnicos para o desenvolvimento da atividade, bem como ao acesso aos recursos, sejam estes equipamentos ou outros como internet de qualidade. Muitas dúvidas e questionamentos surgiram nesse momento, relativas ao dilema que se impôs de ter que continuar o ensino, sem agravar a situação de exclusão.

Outra questão que emerge, nesse cenário, é relativa ao Direito envolvido nesses processos de gravações e acessos de materiais online. Há Direito em meio a isto tudo, ou não existe direito achado na web? Este artigo pretende refletir a respeito dos impasses jurídicos visualizados nesse contexto, referentes, principalmente, aos direitos autorais e direito à voz e imagem das pessoas envolvidas nestas ações, sejam professores, que estejam elaborando os materiais, mas também outras pessoas citadas, mencionadas, mostradas nas gravações.

A metodologia adotada para este estudo foi a revisão bibliográfica realizada por meio de bancos de artigos científicos disponíveis na internet, além de bancos de dados secundários a respeito das estatísticas relacionadas à EAD no Brasil. Para a seleção dos artigos, foram feitas buscas nos portais de periódicos utilizando-se termos como “direito autoral e ensino à distância”, “ensino à distância no Brasil”, “limitações aos direitos autorais”. Os principais bancos de dados utilizados foram os sites do Ministério da Educação e do INEP - O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

O artigo está dividido em três partes. Na primeira, será feita uma abordagem a respeito da Educação à Distância

(EAD) no Brasil, enfatizando-se o panorama dessa modalidade de ensino no contexto da pandemia. Logo após, será feita uma abordagem legislativa sobre o tema, apresentando as principais regulamentações sobre o assunto. E, por fim, será proposta uma discussão a respeito da efetividade da legislação existente em face do atual contexto, considerando inclusive a função social envolvida em todo esse processo.

## **2 DO DISTANCIAMENTO À APROXIMAÇÃO: O ENSINO À DISTÂNCIA COMO ALTERNATIVA VIÁVEL DE CONTINUIDADE**

Para se compreender como o Ensino à Distância (EAD) chegou e foi incorporado no Brasil é necessário estruturar um panorama histórico que vai da sua origem até seu desenvolvimento.

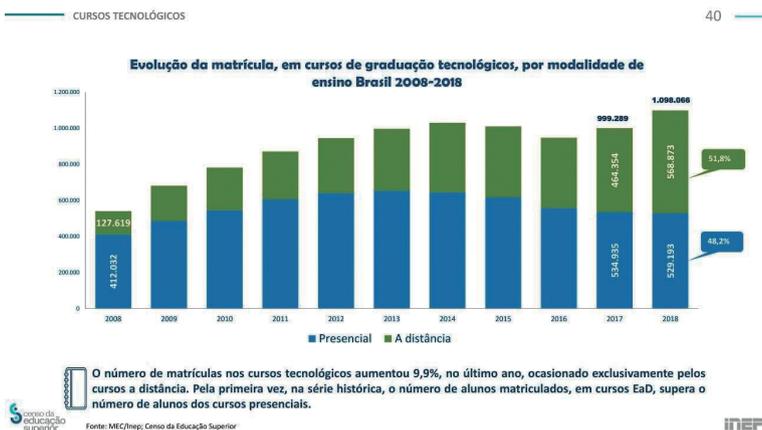
Segundo Maia e Mattar (2007, p. 21), “alguns autores consideram as cartas de Platão e as Epístolas de São Paulo exemplo inicial e isolado de exercícios de educação à distância.” Isto porque a partir do momento que surgiu a escrita, surgiu a possibilidade de as pessoas se comunicarem, mesmo estando geograficamente distantes.

Assim, o modelo de educação à distância não é novo, mas vem se modernizando ao longo do tempo, em função, primordialmente, dos meios através dos quais ela vem sendo desenvolvida: inicialmente por correspondência, depois por rádio e televisão, após por videoconferência e, por fim, com os recursos permitidos pela internet. Certamente, a internet representou um marco na qualidade e quantidade do ensino à distância (PASSOS, 2018).

No Brasil, o ensino à distância acompanhou o desenvolvimento observado no resto do mundo, tendo iniciado com os recursos por correspondência, depois por rádio e televisão, chegou ao modelo chamado “universidades abertas” e posteriormente ao modelo de comunicação por satélite (PASSOS, 2018).

Os dados abaixo, retirados do Censo de Educação Superior, produzido pelo INEP, em 2017, demonstram que entre os anos de 2008 e 2018 ocorreu o maior período de crescimento desta modalidade de ensino para cursos de graduação tecnológicos. O mesmo se verifica em relação ao crescimento dos cursos de graduação em licenciatura (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

Figura 1: Evolução da matrícula em cursos de graduação tecnológicos por modalidade de ensino no Brasil 2008-2018



Fonte: Censo de Educação Superior - INEP (2017, p. 36).

Segundo Barros (2003), inúmeras foram as revoluções pelas quais o mundo passou, como a Revolução Francesa e a Industrial. Atualmente, vive-se a revolução das tecnologias, com ênfase na tecnologia de informação. Esse cenário reflete exponencialmente na educação.

Mesmo enfrentando um estigma de ensino de baixa qualidade, ineficiente e inadequado, o ensino à distância, hoje em dia, se tornou um grande aliado da humanidade. Mais ainda nesse contexto da pandemia da Covid-19, que impôs o distanciamento social. Para tanto, é importante entender como se deu essa passagem do preconceito ao protagonismo.

Segundo Lévy (2000, p. 172): “A aprendizagem à distância foi durante muito tempo o ‘estepe’ do ensino; em breve irá tornar-se, senão a norma, ao menos a ponta de lança”. De fato, no atual cenário, a EAD tem se apresentado como mais do que um meio alternativo para dar continuidade ao ensino, ou mesmo para melhorar o currículo, na perspectiva dos muitos cursos livres que foram disponibilizados por instituições diversas.

Esse modelo educacional tem por características dois importantes elementos, que neste momento, tem sido essenciais, que são a flexibilidade de horários e possibilidade de fazer com que pessoas que estejam geograficamente distantes possam estar juntas no ambiente virtual.

Por causa disso e da necessidade de cumprir o cronograma escolar, muitas instituições vem adotando o EAD como forma de manter o ciclo de ensino dos alunos e continuar o planejamento educacional. Nesse sentido, cada vez mais, o EAD tem ganhado espaço no ambiente de ensino-aprendizagem, cabendo alguns

questionamentos como aqueles relacionados aos direitos envolvidos no processo de produção e disponibilização de conteúdos didáticos.

## **O DIREITO E A EAD: O QUE DIZ A LEI SOBRE O ASSUNTO?**

Não há mais dúvida de que a internet definitivamente não é uma terra sem lei. Nos últimos tempos, muitas normas foram criadas com a finalidade de proteger os dados, garantir a segurança da informação, responsabilizar os usuários por postagens preconceituosas, etc. Hoje a internet é uma terra de muitas leis!

Sendo a EAD, uma modalidade de ensino que se desenvolve quase exclusivamente pela internet, quais são as leis que a regulamentam? Em relação aos direitos autorais envolvidos, existem regulamentações próprias ou aplicam-se leis gerais? Esta é a discussão que se apresenta nesta sessão.

A oferta de cursos a distância já estava prevista no Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, pelo Decreto n.º 5.622, de 19 de dezembro de 2005, e, passou pela última atualização pelo Decreto n.º 9.057/2017. Este último favoreceu a ampliação da oferta de curso permitindo a criação de polos de EAD pelas próprias instituições e o credenciamento de instituições na modalidade EAD, sem exigir o credenciamento prévio para a oferta presencial. O objetivo do Ministério da Educação (MEC) com este último decreto foi ampliar a oferta de ensino superior no país para atingir a Meta 12 do Plano Nacional de Educação (PNE), que exige elevar a

taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% e a taxa líquida em 33% da população de 18 e 24 anos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

A partir de então, a modalidade EAD tem crescido fortemente no país, acompanhando o progresso dos meios tecnológicos e de comunicação. De acordo com o Censo da Educação Superior realizado em 2015 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), há no país 1.473 mil cursos superiores à distância ofertados, cujo crescimento é de 10% ao ano, desde 2010. Atualmente, são mais de 1,3 milhão de estudantes matriculados, com crescimento de 50% entre os anos de 2010 e 2015 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

Embora exista regulamentação própria para esta modalidade de ensino, não existe regulamentação específica referente aos direitos autorais pertinentes a este modelo de educação, razão pela qual, aplicam-se as normas gerais de direito à imagem e direitos do autor.

O Direito à imagem está previsto no art. 5º da CF, incisos X e XXVIII. Ele assegura à pessoa a faculdade de usar a própria imagem, dispor e reproduzir. Trata-se de um direito da personalidade por se encontrar ligado ao indivíduo na condição de ser, refletindo a expressão de sua existência.

Inicialmente, o conceito de imagem era analisado com base em aspectos meramente visuais. A imagem era entendida como toda representação gráfica, fotográfica, esculpida ou cinematográfica de uma pessoa. Posteriormente, em razão do grande avanço tecnológico, que impactou diretamente o tratamento, a captação e a divulgação da imagem, houve uma

gradual ampliação dos bens por ele protegidos. Compreendeu-se que a pessoa humana também construiria sua imagem por meio de características pessoais, comportamentos e atitudes, elementos também capazes de individualizá-la (TEFFÉ, 2017).

Assim, as disposições constitucionais a respeito do direito de imagem e voz das pessoas aplicam-se normalmente à educação à distância, de forma que quaisquer tipos de utilização de tais conteúdos dependem de autorização, ou, que os conteúdos utilizados tenham sido gravados com licenças que admitam o uso de forma livre, como a *creative commons*.

Aplica-se ainda a regra geral a respeito dos direitos autorais, que possui previsão na Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que garante ao autor os direitos morais e patrimoniais sobre a obra. O direito moral é o direito vinculado à personalidade do autor, é perpétuo, inalienável e irrenunciável, ou seja, não pode ser cedido, transferido ou renunciado. É o direito que o autor tem de reivindicar, a qualquer tempo, a autoria da obra e de ter seu nome vinculado à obra sempre que utilizada. O direito patrimonial é o que se refere ao uso econômico da obra. Pode ser objeto de transferência, cessão, venda, distribuição, diferentemente do direito moral (ABRAMUS, 2020).

É importante diferenciar o direito à imagem do direito autoral. O direito à imagem é uma extensão da personalidade física da pessoa, incluindo os traços fisionômicos, atitudes, gestos. Já o direito autoral é o direito do autor de controlar o uso que se faz de sua obra. A lei de direitos autorais dispõe que o autor poderá: reivindicar, a qualquer tempo, a autoria da obra; conservá-la inédita; modificá-la antes ou depois de utilizada; retirá-la de circulação ou suspender qualquer forma de utilização

já autorizada quando a circulação ou a utilização implicarem afronta à sua reputação e imagem (BRASIL, 1998, Art. 24).

De acordo com esta lei, depende de autorização prévia e expressa do autor a utilização da obra, por quaisquer modalidades, tais como: I – a reprodução parcial ou integral; II – a edição; III – a adaptação, o arranjo musical e quaisquer outras transformações; IV – a tradução para qualquer idioma; V – a inclusão em fonograma ou produção audiovisual; V – a inclusão em obra audiovisual; VI – a distribuição, quando não intrínseca ao contrato firmado pelo autor com terceiros para uso ou exploração da obra (BRASIL, 1998, Art. 29).

Assim tem-se que: todo conteúdo original produzido pertence ao autor. Autor é uma pessoa física capaz de manifestar a ideia de alguma forma. Pessoas jurídicas não podem ser autoras de materiais, mas podem ser detentoras dos direitos autorais, se o autor lhe ceder os direitos patrimoniais (PREDEVELLO, ROSSI e COSTA, 2015).

Desse modo, antes de utilizar qualquer conteúdo pré-existente, é importante saber se estes estão em domínio público, possuem licença *creative commons* ou outra, ou se há permissão para reprodução. Ainda que o conteúdo possua licença que permita a reprodução, é indispensável mencionar o nome do autor original, pois os direitos morais da obra são indisponíveis e irrenunciáveis.

No Brasil, a obra cai em domínio público quando completa 70 anos, contados a partir do primeiro dia do ano seguinte ao da morte do autor (BRASIL, 1998, Art. 41). O domínio público implica a extinção dos direitos patrimoniais do autor, permitindo

que a obra possa ser reproduzida, distribuída, traduzida, publicada ou adaptada, sem a necessidade de autorização.

Mas o autor pode, a qualquer tempo, abrir mão dos direitos patrimoniais da obra, gravando o material com uma licença *creative commons*, conforme a qual o material pode ser acessado sem a necessidade de autorização. Existem vários tipos de licenças *creative commons* e em cada uma delas variam as possibilidades franqueadas pelo autor do material. Segundo Predevello, Rossi e Costa (2015), trata-se de uma nova postura em relação ao domínio público e que está diretamente conectada com o espírito da era da informação: utilizar o domínio público para aumentar cada vez mais o acesso e o compartilhamento de informações de maneira clara e legal.

A legislação permite ainda a citação de pequenos trechos, sem o intuito de lucro. Não existe definição legal do que seja um pequeno trecho, mas de acordo com o bom senso, considera-se que seja o mínimo possível. Paródias e dramatizações em contexto familiar ou para fins didáticos, também são admitidas, desde que não gerem descrédito à obra original.

A EAD é um modelo de ensino que utiliza a tecnologia multimídia. Vaughan (1994) conceitua multimídia como o conjunto de textos, imagens, sons, animações, interações e vídeos. Para ele, a finalidade da multimídia é transmitir uma mensagem a um determinado público. Compreende-se que a necessidade multimídia da EAD reflete uma defasagem nas previsões da lei de direitos autorais brasileira. Segundo Vieira, Rodrigues e Barcia (2003, p. 4) “um dos grandes desafios das mudanças tecnológicas é compatibilizar os direitos morais e patrimoniais do autor e as novas ferramentas e alternativas”.

Segundo Campello (2013), conhecer a Lei 9.610/98, Lei dos Direitos Autorais (LDA), e aplicá-la passivamente não basta para a ampla utilização do conhecimento disponível em prol da educação; é importante a reflexão, o que abre caminho para a percepção de que a lei precisa ser revista. Campello (2013) destaca que deve-se lutar por uma abertura dos direitos autorais, especificamente quando o uso das informações for comprovadamente para objetivos educacionais, pois, estão diretamente ligadas com a formação da sociedade e se afastam da simples e pura obtenção do lucro. Para Gandelman (1997, p. 152), “só a experiência e o tempo é que indicarão os caminhos a seguir e fornecerão as molduras jurídicas atualizadas pela nova cultura, no que se refere à proteção justa dos direitos autorais”.

Apesar disso, não se pode pressupor que, por haver defasagens ou inadequações da lei de direitos autorais às necessidades da EAD, pode-se desconsiderar a preocupação com o direito autoral. Blattmann (2001, p. 91) afirma que, ao contrário disso, “o uso educacional de determinada obra intelectual não significa dar respaldo ao uso pirateado” (BLATTMANN; RADOS, 2001, p. 91).

Nesse sentido, da mesma forma que a EAD amplia as oportunidades, amplia também os riscos, pois, as chances de plágio e reproduções indevidas são maiores. Como lidar com isto? Os professores de todo país, que estão ministrando aulas via EAD neste momento de pandemia, estão preparados para este desafio, ou deve haver algum tipo de “abono” em razão da especialidade do momento?

## REFLEXÕES SOBRE OS LIMITES E POSSIBILIDADES DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR

O momento enfatiza a necessidade de uma adaptação da legislação autoral à nova realidade educacional e evidencia o despreparo e a desinformação que permeia a sociedade em relação à utilização de materiais preexistentes, reproduções e disseminação de conteúdos próprios e alheios.

Nesse momento de pandemia muitos professores tem se deparado com dúvidas quanto à possibilidade de utilização de um texto, uma música, um vídeo. Não sabem se podem usar e o quanto podem usar de tais conteúdos. As mesmas dúvidas possuem em relação aos conteúdos que tem produzido: se é dele ou da escola, se precisa ser registrado, se poderá ser disseminado livremente.

Percebe-se, então, que existe pouco conhecimento sobre a Lei de Direitos Autorais e este fator é responsável por grande parte do uso indevido, presente em diversos contextos, mas de forma muito representativa no meio acadêmico. Acredita-se que as necessidades que se impõem nesse momento de pandemia, de produção de aulas e materiais didáticos, rapidamente e quase sem treinamento, fará com que as reproduções indevidas aumentem ainda mais.

Obviamente, a preocupação aqui não é com a lesão aos direitos patrimoniais, embora este seja um ponto de grande relevância dentro dessa temática, pois em razão das reproduções indevidas os verdadeiros autores deixam de ganhar valores significativos. No momento específico, compreende-se que tais processos de construção de vídeo-aulas é uma necessidade para a manutenção do ensino, o que se justifica por valores relevantes como do direito à educação e o direito à cultura.

A preocupação, portanto, é refletir a situação para além deste momento, trazendo elementos que necessitam ser pensados no contexto da sociedade enquanto receptora das leis, que passam a reger suas vidas, mas que nem sempre são conhecidas e, na maioria das vezes, foram criadas sem nenhum tipo de participação social.

Soares (2007) observa que se a pessoa humana é prioridade na ordem de fundamento do Estado Brasileiro, esta necessita de condições para se desenvolver de forma plena e um requisito essencial é conhecer e compreender minimamente os seus direitos e deveres, o que neste caso pode se revelar uma verdadeira odisséia.

Soares (2007) defende que a aproximação entre legislador e cidadão pode propiciar processos de produção do Direito em que haja mais persuasão e menos coerção. Segundo ela, se o processo for participativo, a negociação do conteúdo pode gerar uma corresponsabilidade pela efetivação desse conteúdo porque os participantes colaboraram com suas representações de mundo.

Os direitos autorais são elementos essenciais dentro do processo educacional, embora ainda pouco trabalhados de forma efetiva para a sociedade como um todo. Basicamente, é trabalho em uma disciplina em cursos de graduação. Então compreende-se porque tal lei é tão violada.

O momento alerta para a necessidade de atualizar a legislação para atender a um novo padrão de ensino, cada vez mais crescente na sociedade, e, nesse contexto, ouvir os principais grupos envolvidos e fazer com que seus anseios estejam representados no texto da lei é fundamental para legitimá-la. Após isto, é necessário torná-la acessível, informando aos diversos grupos interessados os principais aspectos para assegurar o direito dos cidadãos de utilizarem as mídias como aliadas no processo educacional, ampliando a cultura e favorecendo o desenvolvimento humano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de Covid-19 trouxe em seu bojo diversos desafios. Além de cuidados para evitar a contaminação, foi necessário adaptar a rotina familiar, de trabalho, escolar. O Direito, enquanto ciência dinâmica, em constante processo de transformação, também vai precisar adaptar-se às necessidades do momento.

No que se refere à proteção do direito de imagem e direitos autorais, discutidos nesse trabalho, o momento evidenciou a necessidade de atualização e adaptação da lei de direitos autorais, para que possa atender a necessidade e dinâmica do estudo à distância, que cresce a cada dia.

A legislação em vigor encontra limitações quando considerado que o ensino na modalidade à distância depende não apenas de citações de textos, mas do uso de diversas mídias interativas, o que requer uma maior flexibilidade das normas autorais relativas aos conteúdos utilizados.

Não se defende aqui a utilização livre e desrespeitosa ao direito do autor, ao contrário, acredita-se que o ambiente educacional deve pautar-se pela valorização do trabalho intelectual desenvolvido, respeitando sempre as normas de citações e protocolos de utilização e reprodução de conteúdos pré-existentes. Apenas, coloca-se em pauta uma necessidade de adaptação das normas às necessidades contemporâneas.

Tão importante quanto esta adaptação, é importante também haver uma democratização desta lei, no sentido de torná-la acessível e compreensível nos diversos âmbitos em que ela se faz importante, especialmente o acadêmico. Não se desconsidera

que parte das reproduções indevidas deve-se à má-fé, preguiça de procurar ou de fazer certo, dentre outros fatores. Entretanto, acredita-se, que quanto mais a lei sair da redoma jurídica e chegar aos seus destinatários, mais chances de sucesso e de alcance de suas finalidades haverá.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMUS. **Qual a diferença entre direito moral e patrimonial?**

Associação Brasileira de Música e Artes, 2021. Disponível em: <<https://www.abramus.org.br/musica/musica-faq/12222/qual-a-diferenca-entre-direito-moral-e-patrimonial/>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

ALVES, J. R. M. **A educação à distância no Brasil: síntese histórica e perspectivas.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas em Educação, 1994.

BARROS, D. M. V. **Educação à distância e o universo do trabalho.** Bauru: EUDSC, 2003.

BLATTMANN, Ursula; RADOS, Gregório Jean Varvakis. Direitos Autorais e Internet: do conteúdo ao acesso. *In: Revista Online da Biblioteca Professor Joel Martins.* Campinas: Base de dados em ciência da informação, 2001. v. 2, n. 3. p. 86-96. Disponível em: <79216 (brapci.inf.br)>. Acesso em: 22 abr. 2020

BRASIL. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005.** Regulamenta o art.80 da Lei n, 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 2005. Disponível em: <<http://>

[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

GANDELMAN, Henrique. **De Gutenberg à Internet: direitos autorais na era digital**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

MAIA, C.; MATTAR, J. ABC da EaD. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. Disponível em: <[http://cesumar.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576051572/pages/\\_1](http://cesumar.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576051572/pages/_1)>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo de educação superior: notas estatísticas 2017**. Brasil: INEP, 2017. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2018/censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2017-notas\\_estatisticas2.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisticas2.pdf)>. Acesso em 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portal MEC**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

PASSOS, Marize Lyra Silva. **Educação à distância**: breve histórico e contribuições da Universidade Aberta do Brasil e da Rede e-Tec Brasil. Vitória: edição do autor, 2018.

SOARES, Fabiana de Menezes. Logística e desenvolvimento: a qualidade da lei no quadro da otimização de uma melhor legislação. *In: Cadernos da Escola do Legislativo*. v. 9, n. 14. p. 7-33. Belo Horizonte, 2007.

TEFFÉ, Chiara Spadaccini de. **Considerações sobre a proteção do direito à imagem na internet**. n. 213, p. 173-198. Brasília: 2017.

VAUGHAN, T. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books, 1994. 474 p.

VIEIRA, Eleonora Milano Falcão; RODRIGUES, Rosângela S.; BARCIA, Ricardo. **Educação a distância e direitos autorais**. Rio de Janeiro: RAP, 2003.



## CAPÍTULO 6



# CADERNO PERSONALIZADO ADAPTADO AO ESCOLAR COM DISGRAFIA

Victor Matheus Marinho Dutra<sup>1</sup>

Samantha Hanna Seabra Castilho Simões<sup>2</sup>

Walmir Pinheiro da Silva Neto<sup>3</sup>

## Resumo

O presente artigo tem como objetivo descrever o caderno personalizado adaptado para propostas de intervenções educativas e apontar suas contribuições aos escolares com disGRAFIA. Assim, optou-se metodologicamente pela pesquisa descritiva-exploratória e a pesquisa qualitativa. Nesse sentido, desejando contemplar o repertório de interesse da criança em jogos eletrônicos e aos personagens do jogo clássico “Mario Bros”, idealizou-se um caderno personalizado adaptado, com materiais de baixo custo, ao treino motor fino do escolar com disGRAFIA severa. Sendo identificado que o recurso oferece uma proposta lúdica, tornando-se importante à memorização, ao prazer e minimizando fatores emocionais prejudiciais. Além disso, deve-se tornar o menor protagonista da sua aprendizagem, facilitando-a através de estratégias adaptativas, que graduem as dificuldades demandadas ao

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Terapia Ocupacional, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará (victorto.dutra@gmail.com).

<sup>2</sup> Terapeuta ocupacional, Especialista em Saúde Mental pela Residência Multiprofissional em Saúde (UEPA); Mestranda em Psicologia (UFPA); Docente na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará.

<sup>3</sup> Terapeuta ocupacional, Especialista em Saúde Coletiva (UFPA), Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano (UNAMA), Belém, Pará.

aprender, reforcem o sistema de recompensas e reduzindo as chances de frustrações, para melhor desempenho na execução da escrita das letras em bastões e cursivas. Conclui-se que o recurso é forte aliado à aprendizagem motora-cognitiva da criança com disgrafia, por ofertar alternativas que convergem com o estado clínico. Destaca-se a Terapia Ocupacional por considerar as demandas do cliente, bem como suas potencialidades, ampliando as possibilidades para seu desempenho ocupacional em diferentes contextos.

**Palavras-chaves:** Terapia Ocupacional; Tecnologia de Baixo Custo; Agrafia; Adaptação; Aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

O ato de escrever decorre de manifestações socioculturais, que ampliam a percepção e as diversas realidades ao indivíduo. Pela relevância, há implicações para crianças que possuem algum grau de comprometimento nas habilidades de escrita. Nas séries iniciais da escola é onde se observa maior falta de precisão na escrita, tornando essa prática enfadonha (SILVA; CATARINO, 2020). Sendo assim, deve-se atentar à faixa etária da criança, estando consciente do desenvolvimento motor esperado, mas também considerando o histórico específico e as características de cada criança, de modo a evitar expectativas irreais (FEDER; MAJNEMER, 2007).

À escrita adequada, é necessário a execução de movimentos de forma controlada de partes do corpo, envolvendo propriocepção, controle postural, manutenção tônico muscular e movimentação precisa. Tal ação é denominada de motricidade

fina, a qual se desenvolve desde o nascimento até a fase adulta, através da relação com o meio e interação com os diversos objetos (VENEZA, 2020). Porém, o desenvolvimento motor fino ocorre de modo mais significativo entre seis e onze anos, destacando-se as idades de oito e nove para a construção de uma escrita legível e estruturada (FEDER; MAJNEMER, 2007).

No entanto, durante o auge do desenvolvimento da motricidade fina à escrita, podem ser percebidas dificuldades, como letras fora dos padrões. Contudo, a escola e a família ao reconhecerem a escrita imprecisa, como falta de interesse na atividade, ou indisposição, constroem um estigma inviabilizando a aprendizagem junto à criança. O aluno fica com a autoestima baixa, pelo impacto do desgaste emocional por falta de incentivos dos adultos. O desempenho escolar e suas limitações são mais valorizados, deixando-o triste e segregando, por meio dos métodos avaliativos e do reconhecimento de seus feitos, dos demais alunos que obtêm êxito acadêmico (SILVA; CATARINO, 2020).

É importante frisar a disgrafia como a inadequação da escrita, que provoca o empobrecimento do desenvolvimento motor fino. O público da educação escolar que possui esta característica corresponde de 5 a 10% dos alunos (SINPRO, 2003). A criança com disgrafia pode ler, porém não apresenta uma escrita legível, fazendo com que o leitor tenha dificuldades para entendê-la. Por isso, o trabalho de ofertar uma alternativa à crianças com distúrbio na aprendizagem para desenvolver sua escrita merece formas variadas de opções (MIGUEL; VIEIRA, 2020).

Buscar estratégias para alunos com disgrafia levando em conta seus interesses, como o caderno personalizado, é fundamental por torná-lo protagonista ativo da sua aprendizagem. Partilhar

conhecimento é fazer do escolar um agente participante da sua aprendizagem, na construção de novos hábitos e considerando suas experiências. A criança é o meio da construção da sua escrita, através do auxílio dos profissionais e familiares (SILVA; CATARINO, 2020).

Nesse contexto, a Terapia Ocupacional (TO) torna-se indispensável, por ofertar atividades que trabalham as habilidades motoras, cognitivas e emocionais almejadas, levando em consideração o plano terapêutico e os interesses dos clientes, a fim de propor estratégias mais adequadas na reabilitação física (TROMBLY; RADOMSKI, 2005). Ainda, é capaz de analisar atividades e de fazer recursos para fins terapêuticos, usando tecnologias de baixo custo, pré-fabricados e adaptados (HOHMANN; CASSAPIAN, 2011).

Nesse sentido, pode-se considerar materiais tecnológicos de baixo custo, aqueles que dispensam de tecnologias avançadas para sua confecção, como os equipamentos tecnológicos de valores elevados. Estes materiais tecnológicos podem ser fabricados a partir de recursos disponíveis no dia a dia e apresentam valores acessíveis. Sendo um recurso que busca agregar outras estratégias ao processo de utilização (BERSCH, 2008). Assim, o objetivo deste artigo é descrever o caderno personalizado adaptado para propostas de intervenções educativas e apontar suas contribuições aos escolares com disgrafia.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste estudo é utilizada a pesquisa descritiva e exploratória, de caráter qualitativo. Sua motivação deu-se a partir do estágio

extracurricular, no acompanhamento a uma criança com disgrafia severa, em idade escolar. A intervenção iniciou com a avaliação motora, através da Avaliação da Coordenação e Destreza Motora – ACOORDEM, a partir da qual constatou-se atraso no desenvolvimento psicomotor, especialmente da motricidade fina.

Nesse sentido, a Terapia Ocupacional atua com estímulos diversos através de atividades terapêuticas para o desenvolvimento psicomotor e, conseqüentemente, desempenho ocupacional satisfatório em diferentes contextos do ser humano. Sendo assim, para que estas sejam planejadas e executadas, precisam ser utilizados critérios para a Análise da Atividade. Segundo Lima (2004), a Análise da Atividade é a forma como o terapeuta ocupacional percebe as ações humanas, criando estratégias para serem trabalhadas as habilidades almeçadas, objetivando melhor resultado no processo terapêutico do cliente.

A partir disso, buscou-se confeccionar um caderno que contempla os interesses da criança em jogos eletrônicos e personagens dos “Games Super Mario Bros”. É necessário à prática da TO a construção de recursos que considerem os interesses do cliente, de modo que seja proposta uma intervenção com sentido e significado ao repertório ocupacional do mesmo. Para Willard e Spackman (2011), os objetivos terapêuticos ocupacionais devem se coadunar com os interesses ocupacionais do cliente.

O caderno é confeccionado com folha A4 e encadernado, com figuras dos respectivos personagens supracitados retiradas do Google Image, textos de *font Showcard Gothic*, tamanho 22, e tabelas feitas pelo Microsoft Word. Portanto, tal recurso é estratégico, já que utiliza desses materiais que proporcionam a reprodução em baixo custo, acessível à duplicação, e, principalmente, que atende às necessidades e interesses do cliente em acompanhamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

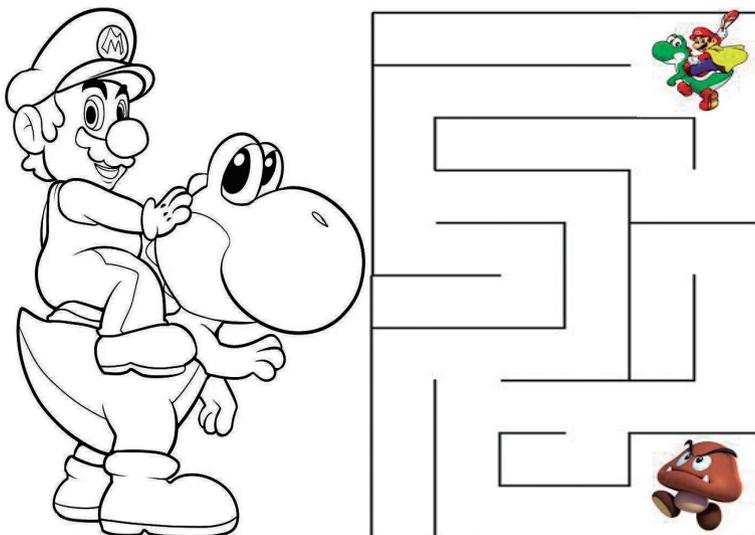
O caderno tem a lógica de jogos com fases, sendo concluídas através dos pontos adquiridos a partir do treino grafomotor. O jogo lúdico tem estrita relação com a aprendizagem, sendo potencializador da mesma, tanto pela relação com o jogo, como também em seu conteúdo. Ademais, há várias formas de aprendizagem e estas alternativas devem ser consideradas (ALVES; COUTINHO, 2020).

Ainda, os jogos lúdicos são ferramentas categóricas para uma lembrança positiva do cliente junto ao terapeuta à manutenção de vínculo. Os jogos trabalham no sistema límbico, região responsável pelas emoções no cérebro. Com o ciclo de neurotransmissores, faz com que os circuitos cerebelares fiquem mais excitados, portanto, tendo maior facilidade de armazenar o momento da atividade lúdica e associá-la ao prazer (FIALHO; CONDESSA, 2013).

Somando a isso, a confecção de um caderno com características lúdicas ao treino grafomotor, é considerado um fator alinhado à reabilitação motora fina. Tendo em vista que as propostas lúdicas ajudam na redução das angústias, estresse e ansiedade (SANTOS, 2016).

O caderno busca agregar o objetivo terapêutico com os repertórios de interesses da criança, sendo um forte aliado à reabilitação motora fina. É válido destacar que os modelos de aprendizagem até 1980, de letramento, detinham métodos e lógicas “adultocêntricas”, desconsiderando os períodos e os variados modos de aprender. Atualmente, busca-se superar tais paradigmas retrógrados (SANTO; JÚNIOR, 2020).

Figura 1: Atividades de estímulo à motricidade fina



Fonte: Elaboração própria.

Antes mesmo das fases propostas do jogo, o caderno oferece páginas de estímulos graduais com traços, desenhos dos personagens para colorir e ligamentos para a criança praticar sua motricidade fina (Figura 1). A aprendizagem vem por meio da capacidade do indivíduo em realizar uma ação, a qual resulta na melhora constante de desempenho. Logo, o treino é a condição fundamental para um processo de maior aprendizagem, pois quanto maior for a prática, mais domínio de execução terá (PELLEGRINI, 2017).

Figura 2: Personagem de conquista no jogo

**VOCÊ CONQUITOU O YOSHI**



**COM ELE PODERÁ PULAR DE  
GRANDES ALTURAS, COSPIR FOGO E  
VENCER GRANDES DESAFIOS,  
BOA SORTE!**

Fonte: Elaboração própria.

Neste recurso, utiliza-se o sistema de estratégias de recompensas materiais, onde o cliente, por treino, adquire uma figura “cogumelo”, para conquistar/derrotar personagens e subir de nível. As recompensas funcionam para favorecer emoções positivas na aprendizagem, além de possibilitar conclusões de trabalhos acadêmicos e potencializar a execução de tarefas acadêmicas (GUIMARÃES, 2001).

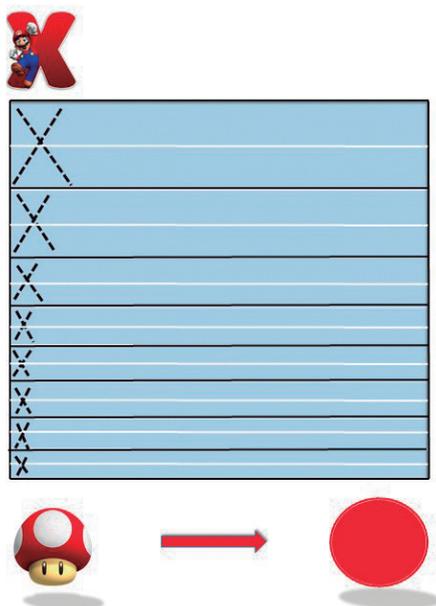
Com o *score* de 5 pontos, conquista o personagem “Yoshi”, aos 10 pontos resgata a “Princess Peach”, e aos 11 pontos derrota o vilão “Bowser” (Figura 2). É importante que a criança possa projetar-se em diversos papéis e situações. O protagonismo infantil dá à criança papel primordial em um determinado acontecimento. Sem isso, pode haver sofrimentos psíquicos, explosões de sentimentos negativos como excesso de raiva, idealização da violência e falta de interesse social (FRIEDMANN, 2017).

Durante o percurso do treino, há textos pedindo intervalos e frases motivacionais, tendo em vista o esforço motor e cognitivo demandado pela prática. O exercício da escrita do alfabeto pela criança é algo que tem graus de complexidade, pois exige que o sujeito elabore compreensão sobre a grafia, sequências motoras e alfabéticas, sendo um conjunto de sistema rígido aprendido no decorrer da alfabetização (SANTO; JÚNIOR, 2020).

Proporcionar a escrita cursiva ao cliente é trabalhar com habilidades diversas. A escrita legível demanda da percepção motora dos grafemas, e exige que o cliente faça uso das habilidades de percepção visual, através da demanda do manejo de instrumentos da escrita (FEDER; MAJNEMER, 2007). Ainda, favorece a destreza manual, por meio das mãos e dos dedos, com a coordenação motora e visual (VENEZA, 2020).

No que tange ao espaço designado ao treino grafomotor, observa-se tabelas de tamanho decrescente, contendo um traço ao centro (Figura 3). Optou-se por essa estratégia para graduar as demandas e delimitar um espaço à grafia. Crianças com disgrafia têm dificuldades com o espaçamento, tornando o espaço irregular, com letras, ou palavras de tamanhos variados, não respeitando o limite das margens (OLIVEIRA, 2019).

Figura 3 - Página de treino Grafomotor da letra em bastão “x”



Fonte: Elaboração própria.

Além disso, no início das tabelas, têm-se as letras como modelos visuais, para melhor associação, estando estas em pontilhados para que a criança inicie estabelecendo traços. Partindo da perspectiva que uma das características da disgrafia está nas formas da letras, podendo estas estarem consideravelmente inclináveis para ambas direções e apresentar ausência de ligamentos entre as letras (OLIVEIRA, 2019).

As páginas seguem com letras na parte anterior maiúsculas e em seus versos com letras minúsculas, para facilitar o processo terapêutico, visualizando que o tamanho destas influenciam no processo gráfico. As letras podem variar de grandes ou pequenas,

desproporcionais, ou de forma mista (OLIVEIRA, 2019). O caderno idealiza trabalhá-las de forma separadas, para então juntá-las ao final com uma carta escrita ao personagem “Mario Bros”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A escrita exerce influência cultural e começa a fazer parte, principalmente no contexto escolar. Sendo facilmente visualizada a escrita com padrões gráficos inadequados e imprecisos. O apoio dos profissionais e familiar são fundamentais para que a criança seja encorajada e valorizada em seu potencial. Logo, carece categorizar a dificuldade de aprendizado, como a disgrafia, e desmistificá-la de rótulos que fragilizam a autoestima da criança.

Nessa ótica, criar recursos de baixo custo, com objetivo terapêutico para a aprendizagem é um forte aliado, por instrumentalizar meios de superação das dificuldades, tornando o cliente agente transformador de suas demandas. Contudo, para que isto ocorra, pontua-se a Terapia Ocupacional pelo seu olhar clínico e intervencionista através da análise da atividade e na construção de propostas ocupacionais que realçam os desejos e objetivos terapêuticos do cliente.

Por meio desse recurso incentiva-se que pedagogos, psicopedagogos, terapeutas ocupacionais e demais profissionais interessados nas repercussões clínicas da disgrafia, possam alternar estratégias para seus alunos/clientes com dificuldades na aprendizagem. Nesse sentido, o TO concilia o repertório de vida do cliente como aliado interventivo à reabilitação, voltado ao estímulo da motricidade fina e escrita funcional.

Ainda, o recurso terapêutico não tem pretensão de substituir instrumentos diagnósticos avaliativos da disgrafia, mas de estar associado às investigações que podem levar ao encaminhamento profissional. Não somente isto, ser um recurso presente ao treino motor fino durante sessões cujos objetivos coadunem com os potenciais do caderno. O caderno pode estar sujeito a eventuais críticas, de modo a melhorá-lo. Todavia, de acordo com o exposto, tal recurso potencializa e facilita a aprendizagem das habilidades motoras fina, sendo uma tecnologia de baixo custo.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos digitais e aprendizagem**: fundamentos para uma prática baseada em evidências. LOCAL: Papyrus Editora, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. v. 2, Porto Alegre: CEDI, 2008.

FEDER, K. P.; MAJNEMER, A. Handwriting development, competency, and intervention. *In: **Developmental Medicine & Child Neurology***. v. 49, issue 4. UK: Society for research into hydrocephalus and spina bifida, 2007. p. 312-317. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x>. Acesso em: 5 ago. 2021.

FIALHO, A. F. D. F.; CONDESSA, I. (Re) aprender a brincar: memórias de infância dos seniores das ilhas Terceira e Graciosa. *In: MEDEIROS, Teresa et al. Envelhecer e Conviver*. Açores: Letras Lavadas Edições, 2013. p. 153-170. Disponível em: <[https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/4060/1/18\\_Envelhecer%20e%20Conviver%20-%20%28Re%29Aprender%20a%20brincar.pdf](https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/4060/1/18_Envelhecer%20e%20Conviver%20-%20%28Re%29Aprender%20a%20brincar.pdf)>. Acesso em: 5 ago. 2021.

FRIEDMANN, Adriana. **Protagonismo infantil. P comunidade escolar**. São Paulo: Ashoka/Alana, 2017.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. *In: E. BORUCHOVITCH; J. A. BZUNECK (org.). A motivação do aluno: contribuições à psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 37-57.

HOHMANN, P; CASSAPIAN, M.R. Adaptações de baixo custo: uma revisão de literatura da utilização por terapeutas ocupacionais brasileiros. *In: Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*. v. 22, n. 1, São Paulo: USP, 2011. p. 10-18. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/14115>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

MIGUEL, Gilvone Furtado; VIEIRA, Clarice. Dificuldade de aprendizagem nas séries iniciais nas escolas. *In: Revista Panorâmica online*. v. 30. 2020.

OLIVEIRA, Sérgio de Freitas. Disgrafia. *In: Revista eletrônica do curso de pedagogia da PUC Minas Pedagogia em Ação*. v. 12, n. 2. Minas Gerais: PUC Minas, 2019. p. 13-21. Disponível em: < <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/22120>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

PELLEGRINI, A. M. A aprendizagem de habilidades motoras I: o que muda com a Prática? *In: Revista Paulista de Educação Física*. suplemento 3. 2017. p. 29-34.

SANTO, Edeil Reis do Espírito; JÚNIOR, Osvaldo Barreto Oliveira. Sistema de escrita alfabética: problematizando um sistema conceitual. *In: Revista Educação e Emancipação*. v. 13, n. 1., 2020. p. 288-313.

SANTOS, N. A. R. D. Estresse ocupacional e estratégias de enfrentamento da equipe de enfermagem: cuidados paliativos oncológicos. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: < <http://www.unirio.br/ppgenf/dissertacoes/dissertacoes-ppgenf-unirio-ano-2016/dissertacao-naira-agostini>>. Acesso em: 5 ago. de 2021.

SILVA, Sebastiana Maria Ribeiro da; CATARINO, Elisângela Maura. Processos Educativos: a disgrafia versus fracasso escolar. *In: Revista Científica Novas Configurações - Diálogos Plurais*. v. 1, n. 1. Brasil: Instituto de Educação Castillo Mendes, 2020. p. 46-51. Disponível em: < <http://www.dialogosplurais.periodikos.com.br/article/doi/10.4322/2675-4177.2020.006>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SINDICATO DOS PROFESSORES DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO E REGIÃO. *Revista Sinpro-Rio*. Rio de Janeiro: Sinpro-Rio 2003.

TROMBLY, C. A; RADOMSKI, M. V. **Terapia ocupacional para disfunções físicas**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2005. 1157 p.

VENEZA, Ana Luisa Aires. **A motricidade fina no pré-escolar e no primeiro ciclo do ensino básico**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola Superior de Educação de Coimbra, Portugal, 2020. Disponível em: <comum.rcaap.pt/handle/10400.26/32312>. Acesso em: 12 dez. de 2020.



## CAPÍTULO 7



# A FREQUÊNCIA E AS TENDÊNCIAS DO ENFOQUE TECNOLÓGICO NA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

William Rossani dos Santos<sup>1</sup>

## Resumo

O presente estudo, de natureza qualitativa, teve como objetivo investigar de que forma a tecnologia tem sido tratada nas propostas curriculares nacionais do ensino fundamental na área de Ciências Naturais, em especial, nos Parâmetros Curriculares Nacionais e na Base Nacional Comum Curricular. Para atingir esse fim, foram adotadas as técnicas da Análise de Conteúdo, que se desdobraram em duas etapas: a primeira, visando a enumeração da frequência dos termos *tecnologia* e *tecnológico* a nível linguístico e semântico em cada um desses documentos; a segunda, com foco na localização de tendências tecnológicas presentes nas unidades de contexto quantificadas. Os resultados indicaram um total de 244 termos entre unidades de significado (55) e unidades de contexto (189). Dentre as unidades de contexto, foram identificadas seis tendências em cada um dos materiais no que diz respeito ao enfoque

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino e História de Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Graduado em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

tecnológico, a saber: 1. Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos; 2. Relação entre Natureza e Tecnologia; 3. Enfoque CTS; 4. História da Ciência e da Tecnologia; 5. Aspectos Cognoscitivos; e 6. Associação entre Ciência e Tecnologia. A análise realizada permite inferir que essas seis tendências são centrais nas normativas curriculares analisadas, pois estão presentes em todas elas, indicando que devem fazer parte do planejamento curricular formal no contexto de ensino.

**Palavras-chave:** Tecnologia; Ciências da Natureza; Análise de Conteúdo; Parâmetros Curriculares Nacionais; Base Nacional Comum Curricular.

## INTRODUÇÃO

**N**a literatura científica, alguns autores consideram que o conhecimento científico estabelece uma espécie de complementariedade com o conhecimento tecnológico. Para Bunge (1972), por exemplo, há uma forte interdependência entre ambos os domínios, uma vez que a metodologia da busca dos conhecimentos é a mesma. O autor chega a afirmar que “a tecnologia compartilha com a ciência um rico conjunto de proposições epistemológicas” (BUNGE, 1972, p. 162). Rapp (1974), nesse mesmo sentido, assinala que, assim que o conhecimento e a metodologia científica entram em contato com a tecnologia, eles se transformam em investigação tecnológica.

No âmbito educacional, essa vinculação é dada pela necessidade do uso das tecnologias e da compreensão dos conhecimentos tecnológicos ao lado do instrumental científico, principalmente pelo contexto da atual Sociedade Tecno-

Científico-Informacional (SANTOS, 2019). Com efeito, para Taglieber (1984), a desvinculação do conhecimento científico do conhecimento tecnológico na educação formal é a responsável por formar uma visão distorcida da realidade do mundo atual. O autor salienta que as estratégias do ensino de ciências centradas na relação entre Ciência e Tecnologia é fundamental, pois ajuda a promover a articulação do desenvolvimento do conhecimento científico produzido ao longo da história com a aplicação das ferramentas e artefatos tecnológicos - conhecimentos essenciais para a transformação da sociedade e para o aumento da qualidade da vida humana (TAGLIEBER, 1984).

Tais preocupações se entrelaçam com o que hoje tem sido denominada de Alfabetização Científico-Tecnológica, uma abordagem da educação científica cujo objetivo é o de formação de sujeitos críticos, capazes de solucionar problemas teóricos e práticos de seu cotidiano e tomar decisões políticas frente às questões que envolvem o desenvolvimento tecnocientífico (SANTOS, 2019; 2021). Entretanto, de acordo com Auler e Delizoicov (2001), a escola tem sido pouco efetiva em desenvolver esse processo de modo coerente com os estudantes, uma vez que os seus objetivos ainda são muito difusos e diversos, além de serem, muitas vezes, reducionistas e errôneos.

Entendemos que, antes de responsabilizarmos a prática pedagógica dos professores por não dar conta de efetivar plenamente a Alfabetização Científico-Tecnológica, devemos entender quais são os conteúdos curriculares preconizados historicamente para o desenvolvimento desse processo e como esses conhecimentos têm sido pensados para desenvolver certas habilidades e competências específicas no alunado. Pensando

no cenário brasileiro, o problema que se coloca é: Como as normativas curriculares nacionais têm lidado com a Alfabetização Científico-Tecnológica no currículo de forma a aprofundar a compreensão tecnológica dos estudantes em seus primeiros anos de educação escolar?

Buscando responder a essa questão, a presente pesquisa tem por objetivo fazer a análise das terminologias ligadas à tecnologia na área de Ciências Naturais de duas propostas curriculares nacionais no nível fundamental de ensino de diferentes períodos da educação brasileira, em especial, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular. Os objetivos específicos são os de verificar a frequência dos tópicos tecnológicos nas diretrizes curriculares do ensino de ciências e as tendências temáticas circunscritas nesses tópicos. Entendemos que esses dados podem oferecer uma perspectiva abrangente de como o fenômeno tecnológico vem sendo tratado curricularmente, auxiliando nas reflexões de melhoria da Alfabetização Científico-Tecnológica para o contexto atual e futuro.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

De forma a atingir o objetivo proposto, a presente investigação foi desenhada sob o formato de uma pesquisa de caráter documental de natureza qualitativa. O processo metodológico baseou-se no referencial da Análise de Conteúdo — um conjunto de técnicas de análise das comunicações com o objetivo de obter, por meio de “procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos

relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens” (BARDIN, 2002, p. 42). De acordo com Bardin (2002), esse método se constitui em três etapas: Pré-análise, Exploração do Material e Tratamento dos Resultados.

A Pré-análise compreende a fase de contato, seleção e organização dos materiais. Nas palavras da autora, “a escolha dos documentos depende dos objetivos definidos, ou inversamente” (BARDIN, 2002, p. 96), isto é, o *corpus* de documentos selecionados objetiva fornecer informações sobre um determinado problema a ser respondido pelo pesquisador. Seguindo essa premissa, a escolha dos materiais procurou obedecer as quatro regras de seleção para a composição do conjunto documental propostos por Bardin (2002): Regra de exaustividade — os documentos buscaram esgotar todo o assunto sem omissão de nenhuma parte, pela leitura e análise integral de todos eles; Regra da representatividade — os documentos procuraram se integrar em uma amostragem adequada ao universo das propostas curriculares nacionais, em relação às propostas curriculares regionais, por exemplo; Regra da homogeneidade — os materiais foram escolhidos de forma homogênea, obedecendo aos critérios de serem orientações curriculares de referência nacional da educação básica voltadas para a disciplina de Ciências Naturais e estarem situadas em uma única etapa de ensino: o ensino fundamental; e, por fim, Regra da Pertinência — são documentos adequados, tendo em vista o objetivo e os conteúdos a serem alcançados pela pesquisa.

Orientados por essas quatro regras, optamos pela seleção de dois documentos normativos de âmbito nacional: os Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Ciências Naturais, divididos em dois documentos, abrangendo os ciclos 1 e 2 (BRASIL, 1997)

e os ciclos 3 e 4 (BRASIL, 1998), e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), pois são documentos elaborados para atender demandas de aprendizagem de conhecimentos essenciais para os estudantes de todas as etapas e modalidades da educação básica. Todos esses materiais foram localizados no site do Ministério da Educação (MEC).

A segunda fase correspondente à exploração e análise sistemática dos documentos, contou com duas etapas: uma primeira etapa se dedicou a verificar a frequência das terminologias referentes ao radical *tecno* na área de Ciências Naturais (conteúdos manifestos com base no nível linguístico e semântico); e uma segunda etapa visou a composição dos critérios analíticos utilizados para classificar as características pertinentes do conteúdo. Em meio a uma série de critérios possíveis, recorremos ao critério de generalização das categorias (tendências) que foram sendo elaboradas na exploração e codificação do primeiro documento (BRASIL, 1997), isto é, tendências que poderiam estender-se aos demais material de análise, sempre tendo em vista possíveis acréscimos categoriais.

Para tratar os resultados desses dados foi feita a organização das terminologias encontradas mediante o radical *tecno* (tecnologia/tecnológico) em uma tabela, com a indicação da frequência de aparição e o percentual das unidades de significação, das unidades de contexto e da soma dessas duas unidades em cada um dos materiais (Tabela 1). Os dados quantitativos relativos às unidades de contexto, presentes nessa primeira tabela, foram parâmetro para a codificação da segunda etapa que se desdobrou em um quadro contendo todas as terminologias-chaves e os fragmentos com núcleos de sentidos manifestos utilizados para a

categorização e definição das respectivas tendências tecnológicas (Quadro 1). Cada tendência foi definida com base nos núcleos temáticos das unidades de contexto (palavras com sentido dentro de uma frase, período ou parágrafo), a partir de suas perspectivas centrais (abordagem histórica, social, cognoscitiva, natural, utilitária, associativa etc.).

## RESULTADOS

### Etapa I - Frequência das terminologias “Tecnologia” e “Tecnológico” no interior dos documentos analisados

De acordo com Bardin (2002), tratar o material é codificá-lo. Em suas palavras:

A codificação corresponde a uma transformação — efetuada segundo regras precisas — dos dados brutos do texto, transformação esta que, por *recorte, agregação* e *enumeração*, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, suscetível de esclarecer ao analista acerca das características do texto, que podem servir de índices [...] (BARDIN, 2002, p. 103, grifo nosso).

Nesse sentido, a organização da codificação deve compreender três escolhas: 1. a escolha das unidades de análise (recorte); 2. a escolha das regras de contagem (enumeração); e 3. a escolha das categorias (classificação). Seguindo esses critérios de codificação, fizemos *a priori* uma enumeração, tendo como foco a frequência de aparição das terminologias com as

variações do radical *tecno*. Foram encontrados apenas dois termos referentes a esse radical, a saber: tecnologia (substantivo) e tecnológico (adjetivo), que passou a constituir as nossas duas unidades de análise<sup>2</sup>.

De forma simplificada, pode-se dizer que a frequência caracteriza a medida de ocorrência de uma determinada variável adotada (unidade de significado) no decorrer de um conjunto de textos — no nosso caso, as terminologias *tecnologia/tecnológico* nas três normativas curriculares nacionais. A contagem se deu de forma restrita à área de Ciências Naturais dos documentos, em dois níveis: primeiro, a nível linguístico (palavras e frases), sem priorizar o significado inerente às terminologias expostas dentro de uma unidade contextual específica (etapa I); em seguida, apenas quantificando as terminologias dentro de um dado contexto significativo, a nível semântico (tema) — para uso da etapa de análise posterior (etapa II).

Na área de Ciências Naturais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), foram codificados todos os tópicos estruturais: referencial teórico (Caracterização da Área, Objetivos Gerais, Blocos Temáticos, Critérios de Avaliação, Orientações Didáticas e Bibliografia) (BRASIL, 1997, 1998), enquanto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram considerados o referencial teórico, as Competências Específicas de Ciências da Natureza para o ensino fundamental e a tabela composta das Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades (BRASIL, 2017).

---

<sup>2</sup> Optamos por dispensar a identificação e seleção do termo “técnica”, pois acreditamos que esse pode assumir significações que extrapolam os objetivos do presente trabalho.

Ao realizar o processo de enumeração, verificamos que, nos ciclos 1 e 2 dos PCNs, as unidades de significado (terminologias isoladas do contexto), totalizaram uma quantidade de 22 termos, incluindo os localizados no sumário (04); títulos de tópicos e nomes de blocos temáticos (15); e referências bibliográficas (3). Já em relação às terminologias *tecno* dentro das unidades de contexto, suprimindo todos os elementos elencados anteriormente, encontramos um total de 56 ocorrências, principalmente no interior do referencial teórico, composto pela Caracterização da Área, Objetivos Gerais, Blocos Temáticos, Critérios de Avaliação e Orientações Didáticas (BRASIL, 1997).

No ciclo 3 e 4 dos PCNs, verificamos uma frequência de aparição de 28 unidades de significado, a nível linguístico, sendo o número das ocorrências apresentados da seguinte forma: sumário (04); títulos de tópicos e de blocos temáticos (23); e bibliografia (01). O número de frequência das unidades de contexto em todo o documento totalizou 102 ocorrências (BRASIL, 1998). Na BNCC, a frequência total encontrada (36) foi predominantemente contextual (31), sendo as unidades de significados detectadas apenas no sumário (02) e nos títulos e subtítulos de tópicos (03) (BRASIL, 2017). Dentro desse panorama, podemos sintetizar as frequências de aparição das unidades de significado e das unidades de contexto em cada um dos documentos conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Enumeração das terminologias com o radical *tecno* (tecnologia, tecnológico) na área de Ciências Naturais dos PCNs e BNCC do ensino fundamental.

DOCUMENTOS	Ciências Naturais			Soma total por níveis de unidade
	PCNs (1997)	PCNs (1998)	BNCC (2017)	
<b>FREQUÊNCIA DE APARIÇÃO</b>				
<b>Unidade de significado (palavra)</b>	22	28	05	55
<b>Percentual</b>	28%	22%	14%	23%
<b>Unidade de contexto (tema)</b>	56	102	31	189
<b>Percentual</b>	72%	78%	86%	77%
<b>Unidade de significado + Unidade de contexto</b>	78	130	36	244
<b>Percentual Total</b>	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brasil (1997, 1998, 2017).

Mediante esses dados, é possível visualizar que o radical *tecno* se manifesta de forma abrangente na área de Ciências Naturais das normativas curriculares nacionais do ensino fundamental, principalmente no interior de certos tópicos bastante específicos no tratamento das questões tecnológicas, como dos blocos temáticos dos PCNs intitulados *Recursos Tecnológicos* (BRASIL, 1997) e *Tecnologia e Sociedade* (BRASIL, 1998), como veremos adiante. Como o esperado, o percentual das unidades de contexto foi maior do que as unidades de significado em todos os três materiais, correspondendo a 72% nos PCNs (1997), 78% nos PCNs (1998) e 86% na BNCC (2017).

## Etapa II - Tendências Tecnológicas na área de Ciências Naturais do Ensino Fundamental

Em uma segunda etapa da pesquisa foi feita a análise dos conteúdos manifestos com base no nível semântico (unidade de contexto) a fim de verificar as características e os aspectos priorizados no tocante à temática tecnológica em cada uma das propostas curriculares supracitadas.

De acordo com Bardin (2002),

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registo e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores à da unidade de registo) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registo. Isto pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema (BARDIN, 2002, p. 107).

Bardin (2002) elucida que a análise contextual corresponde à localização de aspectos temáticos, com a finalidade de “descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2002, p. 105). A autora ainda destaca que “o tema é geralmente utilizado como unidade de análise para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de *tendências* etc.” (BARDIN, 2002, p. 106, grifo nosso). Nesse sentido, entendemos que grande parte das unidades de análise referentes às terminologias *tecnologia/tecnológico*, em cada um dos documentos analisados, está inserida no interior de um dado contexto, sob determinadas tendências e significações específicas e, por isso, passível de serem categorizadas de acordo com temáticas explícitas.

Como indicado na tabela 1, a frequência das terminologias *tecnologia/tecnológico* no interior das unidades de contexto corresponde aos seguintes valores em cada um dos documentos: 56 termos nos PCNs - ciclos 1 e 2 (1997), 102 termos nos PCNs - ciclos 3 e 4 (1998), e 31 termos na BNCC (2017). Baseado nessas frequências, foram verificadas as passagens a serem codificadas visando a análise semântica. A análise, descrita nos tópicos a seguir, indicou a existência de seis grandes tendências, constituídas por intermédio dos fragmentos das unidades de contexto. A categorização das tendências pelo número de páginas pode ser encontrada no Quadro 1, indicado abaixo:

Quadro 1: Unidades de contexto definidoras das Tendências Tecnológicas nos PCNs e na BNCC da área de Ciências Naturais do ensino fundamental.

<b>DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE APARATOS TECNOLÓGICOS</b>	
<b>PCNs (1997)</b>	“recursos tecnológicos” (p. 7; 22; 35; 41; 42; 45; 58); “desenvolvimento tecnológico” (p. 20; 24; 41); “aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos” (p. 20; 24); “intervenção da tecnologia” (p. 21); “desenvolvimento de tecnologias e suas aplicações” (p. 22; 42; 109); “produtos científicos e tecnológicos” (p. 22); “desenvolvimento da tecnologia” (p. 24); “tecnologias de produção” (p. 24); “produção científica e tecnológica” (p. 25; 31); “objetos da tecnologia” (p. 34); “desenvolvimento e do uso de tecnologias” (p. 40); “aplicações tecnológicas” (p. 41; 42); “desenvolvimento de técnicas e tecnologias” (p. 42); “produtos tecnológicos” (p. 77).
<b>PCNs (1998)</b>	“avanços tecnológicos” (p. 5); recursos tecnológicos (p. 5; 8; 42; 48; 109); “produtos científicos e tecnológicos” (p. 22; 119); “[...] ao contrário da Tecnologia, grande parte do conhecimento científico não é produzido com uma finalidade prática” (p. 23); “desenvolvimento tecnológico” (p. 23; 47; 48; 89); “equipamentos tecnológicos” (p. 28); “produção da tecnologia” (p. 33); “aplicações tecnológicas” (p. 47); “utilização de tecnologias” (p. 48; 113); “uso da tecnologia” (p. 48; 53; 109); “artefatos tecnológicos” (p. 58); “[...]”

<b>PCNs (1998)</b>	os princípios operativos dos equipamentos, aparelhos, sistemas e processos de natureza tecnológica” (p. 78); “disponibilidade de tecnologias” (p. 110); “aparatos tecnológicos” (p. 110); “Diferentes tecnologias de extração, de cultivo ou ligadas à indústria de bens de consumo, ou de produção de energia” (p. 113); “meios tecnológicos” (p. 118); “[...] transformações tecnológicas de energia e sua aplicação em receptores de ondas de rádio, TV, telefone e outras formas de comunicação humana e com o meio” (p. 118).
<b>BNCC (2017)</b>	“desenvolvimento científico e tecnológico” (p. 321; 345); “utilizar diferentes tecnologias” (p. 324); “uso dos recursos científico-tecnológicos” (p. 326); “produção de novas tecnologias” (p. 326); “usos tecnológicos” (p. 329; 347); “aparatos tecnológicos” (p. 331); “desenvolvimento de novos materiais e tecnologias” (p. 347); “uso da tecnologia” (p. 347); “avanço tecnológico na aplicação das radiações” (p. 351).
<b>RELAÇÃO ENTRE NATUREZA E TECNOLOGIA</b>	
<b>PCNs (1997)</b>	“[...] o conhecimento sobre fenômenos da natureza, incluindo o ser humano e as tecnologias” (p. 27); “compreender os fenômenos naturais e os conhecimentos tecnológicos em mútua relação” (p. 33); “natureza e tecnologia” (p. 33); “[...] relacionar fenômenos naturais e objetos da tecnologia” (p. 34); “[...] natureza mediada pela tecnologia” (p. 34); “[...] transformação e sistema aplicados às tecnologias que medeiam as relações do ser humano com o seu meio” (p. 41); “ambientes e recursos tecnológicos” (p. 45); “[...] tecnologias utilizadas para a exploração de recursos naturais” (p. 59); “fenômenos naturais e tecnológicos” (p. 119); “[...] resolução de problemas ambientais ou tecnológicos reais” (p. 127).
<b>PCNs (1998)</b>	“[...] interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos” (p. 27); “[...] coisas da natureza, da tecnologia” (p. 28); “[...] relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia” (p. 35); “[...] as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia” (p. 35); “A compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia” (p. 36); “As alternativas naturais e tecnológicas para a restauração do ambiente e seus custos são importantes de serem veiculadas, ao lado das atitudes de preservação” (p. 66); “[...] as tecnologias e interesses que motivaram a transformação do ambiente” (p. 84); “[...] aprofundamento no conhecimento dos sistemas tecnológicos com maior impacto social e ambiental” (p. 107); “[...] recurso natural de interesse tecnológico” (p. 108); “[...] os recursos naturais podem ser classificados segundo diferentes critérios, como suas origens, seus usos e as tecnologias envolvidas” (p. 109).

<b>BNCC (2017)</b>	<p>“questões científico-tecnológicas e socioambientais” (p. 324); “recursos naturais e científico-tecnológicos” (p. 326); “[...] integração de temas como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia” (p. 329); “mundo natural e tecnológico” (p. 331); “[...] relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente” (p. 343).</p>
<b>ENFOQUE CTS</b>	
<b>PCNs (1997)</b>	<p>“Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 20; 22; 41); “[...] uma visão de Ciência e suas relações com a Tecnologia e a Sociedade” (p. 21; 27); “[...] a associação entre desenvolvimento científico e tecnológico e interesses políticos e econômicos” (p. 22); “Ciência e a Tecnologia são fortemente associadas às questões sociais e políticas” (p. 25); “[...] especialmente a Tecnologia, com valores humanos e concepções de Ciência” (p. 27); “[...] transformações e as implicações sociais do desenvolvimento e do uso de tecnologias” (p. 40); “A origem e o destino social dos recursos tecnológicos, as consequências para a saúde pessoal e ambiental e as vantagens sociais do emprego de determinadas tecnologias são exemplos de aspectos a serem investigados” (p. 41); “[...] as tecnologias ligadas à alimentação, construção, lazer e saúde” (p. 47).</p>
<b>PCNs (1998)</b>	<p>“Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 20; 48; 60; 94); “meio social e tecnológico” (p. 22); “[...] conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos” (p. 36); “A origem e o destino social dos recursos tecnológicos” (p. 48); “[...] as tecnologias ligadas à medicina e ao lazer são temas de estudo sobre transformações de matéria e energia, de processos e aparelhos, de mudanças no meio social promovidas pela tecnologia” (p. 49; 89); “[...] visão ingênua ao idealizar a tecnologia como sinônimo inquestionável de progresso social e conforto individual” (p. 49); “[...] relações com a sociedade e com a tecnologia” (p. 87); “[...] processos tecnológicos ligados ao transporte, agricultura, manufatura e indústria de bens e serviços” (p. 108); “[...] papel da tecnologia no processo social” (p. 113).</p>
<b>BNCC (2017)</b>	<p>“[...] implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias” (p. 324); “[...] relação com a sociedade e a tecnologia” (p. 325); “relação ciência-tecnologia-sociedade” (p. 329); “[...] relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade” (p. 343).</p>

<b>HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA</b>	
<b>PCNs (1997)</b>	“[...] identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica” (p. 31); “[...] o conhecimento da história da humanidade, da pré-história aos dias atuais, nas diferentes culturas, tem como referência importante a tecnologia” (p. 41); “Durante esse período desenvolveram-se também a agricultura, a criação de animais e a utilização do ouro e do cobre, metais que dispensam fundição e refinação, cuja tecnologia foi elaborada no período seguinte” (p. 41); “Aceita-se amplamente que o desenvolvimento e especialização das populações humanas, ao longo dos tempos, se deu em conexão com o desenvolvimento tecnológico que foi sendo refinado e aumentado” (p. 41).
<b>PCNs (1998)</b>	“[...] a tecnologia é um traço fundamental das culturas” (p. 23); “O desenvolvimento e a especialização das culturas humanas, ao longo dos tempos, ocorreram em conjunto com o desenvolvimento tecnológico” (p. 47); “[...] identificar diferentes tecnologias que permitem as transformações de materiais e de energia necessárias a atividades humanas essenciais hoje e no passado” (p. 61; 78); “Os estudantes podem reconhecer as tecnologias que existiam antes do advento da eletricidade e que ainda estão presentes no cotidiano” (p. 79); “É interessante o reconhecimento de que diferentes tecnologias, ainda hoje utilizadas, tiveram seus princípios inventados há muito tempo e que seu advento modificou a vida das comunidades humanas, interferiu no ambiente, no desenvolvimento social e, até mesmo, na compreensão do mundo” (p. 79); “[...] podem ser investigadas tecnologias que marcaram época” (p. 79); “[...] ideia de tecnologia como componente essencial das culturas dos povos tradicionais e de seu próprio cotidiano” (p. 79); “[...] compreender o alcance social e histórico das diferentes atividades humanas, entre elas a Ciência e a Tecnologia” (p. 87); “[...] o reconhecimento da Ciência e da Tecnologia como fazeres humanos” (p. 88); “[...] valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias” (p. 96); “evolução tecnológica” (p. 108; 111).
<b>BNCC (2017)</b>	“[...] múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana” (p. 329).
<b>ASPECTOS COGNOSCITIVOS</b>	
<b>PCNs (1997)</b>	“[...] compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas” (p. 31); “conhecimentos tecnológicos” (p. 33); “elaborações tecnológicas” (p. 41).

<p><b>PCNs (1998)</b></p>	<p>“O interesse e a curiosidade dos estudantes pela natureza, pela Ciência pela Tecnologia e pela realidade local e universal” (p. 28); “[...] compreender a tecnologia” (p. 33); “Reconhecida a complexidade das Ciências Naturais e da Tecnologia, é preciso aproximá-las da compreensão do estudante, favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania” (p. 35); “[...] estudo da tecnologia” (p. 48); “soluções tecnológicas” (p. 51); “[...] Aspectos de interesse tecnológico relativos à obtenção de água limpa e à eliminação de águas servidas podem compor projetos em vários temas transversais e eixos de Ciências Naturais” (p. 80); “[...] investigação de tecnologias usuais e tradicionais de mesma finalidade” (p. 82); “[...] diferentes tecnologias tradicionais ou alternativas” (p. 108; 111); “[...] investigações de interesse científico e tecnológico” (p. 110).</p>
<p><b>BNCC (2017)</b></p>	<p>“[...] capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)” (p. 231; 324); “Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, [...] de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho” (p. 324); “[...] buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” (p. 324; 341; 347).</p>
<p><b>ASSOCIAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b></p>	
<p><b>PCNs (1997)</b></p>	<p>“conhecimento(s) científico(s) e tecnológico(s)” (p. 15; 20; 24); “Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico” (p. 21); “produtos científicos e tecnológicos” (p. 22); “compreender as dimensões do fazer científico, sua relação de mão dupla com o tecnológico e o caráter não-neutro desses fazeres humanos.” (p. 23); “A associação entre Ciência e Tecnologia se estreita[...]” (p. 24); “tecnologias científicas” (p. 24); “O desenvolvimento da tecnologia de produção industrial deu margem a desenvolvimentos científicos [...]” (p. 24); “produção científico e tecnológica” (p. 25); “concepções interativas de Ciência e Tecnologia” (p. 27); “conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (p. 31); “aplicações tecnológicas que se desenvolveram em íntima relação com as ciências modernas e contemporâneas” (p. 41).</p>

<p><b>PCNs (1998)</b></p>	<p>“progressos científicos e avanços tecnológicos” (p. 05); “Ciência e Tecnologia” (p. 15; 23; 24; 50; 87; 88; 100); “a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a Tecnologia” (p. 21); “associação entre desenvolvimento científico e tecnológico” (p. 22; 23; 89; 129); “produtos científicos e tecnológicos” (p. 22); “informação científico-tecnológica” (p. 22); “conhecimentos científicos e tecnológicos” (p. 23); “a divisão que muitas vezes se faz entre o conhecimento científico e o desenvolvimento de tecnologia para a produção e para outros aspectos da vida é geralmente imprecisa” (p. 23); “natureza científica e tecnológica” (p. 32; 96); “práticas científico-tecnológicas” (p. 33); “natureza do conhecimento e do fazer científico e tecnológico” (p. 88); “descobertas científicas e tecnológicas” (p. 89); “investigações de interesse científico e tecnológico” (p. 110).</p>
<p><b>BNCC (2017)</b></p>	<p>“desenvolvimento científico e tecnológico” (p. 321; 345); “ciência e tecnologia vêm se desenvolvendo de forma integrada” (p. 321); “questões científico-tecnológicas” (p. 324); “recursos científico-tecnológicos” (p. 326); “ciência e tecnologia” (p. 329); conhecimento científico e tecnológico” (p. 343).</p>

Fonte: Brasil (1997; 1998; 2017).

## AS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS — CICLOS 1 E 2

Nos primeiros dois ciclos dos PCNs, que abrangem as quatro séries<sup>3</sup> do ensino fundamental, a Tecnologia aparece primeiramente entre um dos Objetivos Gerais do ensino fundamental sob uma abordagem utilitária, no sentido de que os estudantes das séries iniciais saibam “*utilizar* diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997, p. 7, grifo nosso), logo, sob formas de aplicação dos instrumentos tecnológicos. Esse objetivo também é realçado em outros momentos quando o documento

<sup>3</sup> Atuais 2º aos 5º anos de acordo com a Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.

aponta a necessidade em “formar alunos capacitados para compreender e *utilizar* recursos tecnológicos” (BRASIL, 1997, p. 41, grifo nosso).

Além dessa competência técnica por parte dos estudantes, os PCNs também apontam para o entendimento conceitual das relações entre os recursos tecnológicos e a sua aplicação nos diferentes âmbitos da vida humana, por exemplo, ao darem destaque à compreensão das “aplicações tecnológicas no saneamento dos espaços urbanos e rurais, na conservação de alimentos, na medicina, no lazer e no trabalho” (BRASIL, 1997, p. 42). A aplicação da tecnologia também aparece relacionada diretamente aos próprios “produtos científicos e tecnológicos” (BRASIL, 1997, p. 22), pois é inquestionável que, para a sua utilização, é necessária *a priori* a fabricação de tais artefatos. Essa relação também se encontra no âmbito das “decisões políticas sobre investimentos à pesquisa e ao *desenvolvimento de tecnologias e suas aplicações*”, importantes na sociedade informacional (BRASIL, 1997, p. 22, grifo nosso). Desse modo, tendo por base essas unidades de contexto, foi considerada uma primeira tendência intitulada *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos*, passível de compreender, tanto a produção e o desenvolvimento dos diferentes produtos e ferramentas tecnológicas, como a sua utilização.

Uma segunda tendência, ligada à precedente, considerou a vinculação da tecnologia aos fenômenos da natureza. Essa tendência partiu do pressuposto do documento de que “o ensino de Ciências Naturais deve *relacionar fenômenos naturais e objetos da tecnologia*, possibilitando a percepção de um mundo permanentemente reelaborado, estabelecendo-se relações entre o conhecido e o desconhecido, entre as partes e o todo”

(BRASIL, 1997, p. 34, grifo nosso), além de abranger “*as relações entre o homem e a natureza mediadas pela tecnologia*, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta” (ibid.). De acordo com os PCNs, essa superação das concepções ingênuas da natureza pela educação formal é importante, pois “os alunos desenvolvem fora da escola uma série de explicações *acerca dos fenômenos naturais e dos produtos tecnológicos*, que podem ter uma lógica interna diferente da lógica das Ciências Naturais, embora, às vezes, a ela se assemelhe” (BRASIL, 1997, p. 77, grifo nosso).

Interessante notar que, em relação a essa tendência, o documento dedica um bloco temático específico (*Recursos Tecnológicos*) ao tratamento dos objetos tecnológicos e os seus usos, intimamente relacionados às transformações ambientais. Portanto, a partir de unidades de contextos como as citadas, ficou clara a proeminência de uma tendência que denominamos *Relação entre Natureza e Tecnologia*. Essa tendência tem destaque pela importância que os PCNs dedicam à necessidade de “compreender os fenômenos naturais e os conhecimentos tecnológicos em mútua relação” (BRASIL, 1997, p. 33).

Além da problemática natural, a tônica tecnológica também apareceu vinculada às implicações sociais, como no caso da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), quando o documento reflete, por exemplo, que “a origem e o destino social dos recursos tecnológicos, as consequências para a saúde pessoal e ambiental e as vantagens sociais do emprego de determinadas tecnologias são exemplos de aspectos a serem investigados” (BRASIL, 1997, p. 41).

A esse respeito, é salientado:

Faz-se necessária a discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula. No campo do ensino de Ciências Naturais as discussões travadas em torno dessas questões iniciaram a configuração de uma tendência do ensino, conhecida como *Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)*, que tomou vulto nos anos 80 e é importante até os dias de hoje (BRASIL, 1997, p. 20, grifo nosso).

O documento também faz a relação entre a aplicação da tecnologia e o seu vínculo com as “questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia” (BRASIL, 1997, p. 22). Segundo os PCNs, a atenção aos problemas éticos na educação científica é crucial devido “ao crescimento de problemas sociais graves, como a desnutrição e a mortalidade infantil num momento em que o desenvolvimento tecnológico se faz marcante na produção e estocagem de alimentos, na indústria farmacêutica e na medicina” (BRASIL, 1997, p. 41).

A perspectiva CTS também se apresenta como uma substituição dos modelos de aprendizagem reducionistas do ensino de ciências que vinham apenas se orientando com base nas concepções alternativas dos estudantes. O documento salienta que essa crítica é justificada porque um modelo de ensino orientado apenas pelas ideias prévias deixa de considerar que “a construção de conhecimento científico tem exigências relativas a valores humanos, à construção de *uma visão de Ciência e suas relações com a Tecnologia e a Sociedade* e ao papel dos métodos das diferentes ciências” (BRASIL, 1997, p. 21, grifo nosso). De acordo com os PCNs (1997),

[...] sendo atividades humanas, a Ciência e a Tecnologia são fortemente associadas às questões sociais e políticas. Motivações aparentemente singelas, como a curiosidade ou o prazer de conhecer são importantes na busca de conhecimento para o indivíduo que investiga a natureza. Mas frequentemente interesses econômicos e políticos conduzem a produção científica ou tecnológica. Não há, portanto, neutralidade nos interesses científicos das nações, das instituições, nem dos grupos de pesquisa que promovem e interferem na produção do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 25).

Complementam que:

Para o ensino de Ciências Naturais é necessária a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento historicamente acumulado e a formação de uma *concepção de Ciência, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade* (BRASIL, 1997, p. 27, grifo nosso).

Nesse sentido, fica evidente que outra tendência tecnológica basilar é a valorização do *Enfoque CTS*. Por outro lado, os aspectos da CTS estão inscritos no quadro da História da Tecnologia e na estruturação filosófica e epistêmica da natureza científica, quando os PCNs afirmam que, ao lado do repertório de conhecimentos prévios dos alunos e professores, “tem-se a *estrutura do conhecimento científico e seu processo histórico de produção*, que envolve relações com várias atividades humanas, especialmente a Tecnologia, com valores humanos e concepções de Ciência” (BRASIL, 1997, p. 27, grifo nosso). Ademais, no bloco temático *Recursos Tecnológicos* desse documento, identificamos diversos trechos que salientam que “o conhecimento da história

da humanidade, da pré-história aos dias atuais, nas diferentes culturas, tem como referência importante a tecnologia” (BRASIL, 1997, p. 41). Esse fragmento considera que “o desenvolvimento e especialização das populações humanas, ao longo dos tempos, se deu em conexão com o desenvolvimento tecnológico que foi sendo refinado e aumentado” (BRASIL, 1997, p. 41). Assim, ao lado de preocupações sociais e éticas que moldam o conhecimento científico e tecnológico, foi imprescindível a definição de uma tendência complementar que abarcasse a forma pela qual o conhecimento e as práticas da Ciência e da Tecnologia foram se constituindo ao longo da História humana, nomeada aqui de *História da Ciência e da Tecnologia*.

Outro aspecto fundamental que atravessa todo o documento, por conta dos objetivos da educação científica, é a importância da apropriação conceitual dos conhecimentos científicos e tecnológicos para “a formação de um cidadão crítico” (BRASIL, 1997, p. 15). Tal questão gnosiológica é uma das mais centrais ao processo de Alfabetização Científico-Tecnológica, pois envolve o desenvolvimento de competências e habilidades específicas do fazer ciência e dos procedimentos inerentes à prática científica, bem como da compreensão conceitual das temáticas tecnocientíficas. No caso das normativas curriculares da área de Ciências Naturais, os *Aspectos Cognoscitivos* se apresentam como habilidades cognitivas a serem desenvolvidas pelos estudantes, sob a forma de compreensão, interpretação, análise, explicação e construção de soluções de problemáticas científicas e tecnológicas. Nesse sentido, representaram os domínios cognitivos que os estudantes devem possuir ao considerar os elementos próprios do

mundo tecnológico. Um dos exemplos dessa tendência é ilustrado pelo seguinte trecho: “*compreender a tecnologia* como meio para suprir necessidades humanas, *distinguindo* usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem” (BRASIL, 1997, p. 31, grifo nosso).

Por fim, os PCNs também abordam uma sexta tendência bastante expressiva que diz respeito à *Associação entre Ciência e Tecnologia*, quando declaram que:

Os conceitos da área de Ciências Naturais, que são conhecimentos desenvolvidos pelas diferentes ciências e aqueles relacionados às tecnologias, são um primeiro referencial para os conteúdos do aprendizado. Estão organizados em teorias científicas ou em conhecimentos tecnológicos que não são definidos, mas se transformam continuamente (BRASIL, 1997, p. 33).

Essa correspondência é justificada, na medida em que “no presente, assiste-se à convivência da utilização de técnicas antigas e artesanais com aplicações tecnológicas que se desenvolveram em íntima relação com as Ciências modernas e contemporâneas” (BRASIL, 1997, p. 41).

Outros argumentos utilizados pelo documento são os de que:

A associação entre Ciência e Tecnologia se estreita, assegurando a parceria em resultados: os semicondutores que propiciaram a informática e a chamada ‘terceira revolução industrial’, a engenharia genética, capaz de produzir novas espécies vegetais e animais com características previamente estipuladas, são exemplos de tecnologias científicas que alcançam a todos, ainda que

nem sempre o leigo consiga entender sua amplitude. O desenvolvimento da tecnologia de produção industrial deu margem a desenvolvimentos científicos, a exemplo da termodinâmica, que surgiu com a primeira revolução industrial. Da mesma forma, as tecnologias de produção também se apropriaram de descobertas científicas, a exemplo da eletrodinâmica na segunda revolução industrial e da quântica na terceira. Há assim um movimento retroalimentado, de dupla mão de direção, em que, a despeito do distinto 'estatuto' da investigação científica, é pretensa qualquer separação radical entre esta e inúmeros desenvolvimentos tecnológicos. Isso valeu para a roda d'água medieval, para o motor elétrico do século passado e para o desenvolvimento do laser e dos semicondutores neste século (BRASIL, 1997, p. 24).

Todas essas declarações deixam inequívocas a importância dessa tendência na educação científica, já que “a associação entre Ciência e Tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando, cada vez mais, o próprio mundo” (BRASIL, 1997, p. 24).

Dado o panorama ilustrado anteriormente, é possível evidenciar, pelo menos, seis tendências da temática tecnológica categorizáveis nos primeiros dois ciclos dos PCNs na área de Ciências da Natureza: 1. Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos; 2. Relação entre Natureza e Tecnologia; 3. Enfoque CTS; 4. História da Ciência e da Tecnologia; 5. Aspectos Cognoscitivos; e 6. Associação entre Ciência e Tecnologia. Os trechos-chaves utilizados na identificação de cada uma dessas tendências estão dispostos no Quadro 1.

## AS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – CICLOS 3 E 4

Investigando os ciclos 3 e 4 dos PCNs (BRASIL, 1998), que correspondem aos últimos anos do ensino fundamental, notamos que a totalidade das tendências tecnológicas identificadas nos primeiros dois ciclos dos PCNs (BRASIL, 1997) voltam a se repetir continuamente. Mediante essa constatação, foi deduzido que a categorização das tendências encontradas pela análise do primeiro material poderia ser generalizada para os demais documentos, com possíveis acréscimos, caso fossem encontradas outras tendências distintas. A esse respeito, podemos fazer referência à primeira tendência, *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos*, logo nos Objetivos Gerais do Ensino Fundamental, quando elucidam que um dos objetivos da educação científica no ensino fundamental é a utilização de “diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 08), idêntico aos Objetivos Gerais do documento anterior (BRASIL, 1997). Outrossim, na apresentação de tal documento, vemos a introdução de um novo bloco temático intitulado de *Tecnologia e Sociedade*, que se aproxima do bloco temático *Recursos Tecnológicos* dos primeiros dois ciclos (BRASIL, 1997). De forma quase idêntica ao eixo dos ciclos anteriores, esse bloco temático traz muitas características que reforçam os argumentos de que “o desenvolvimento e a especialização das culturas humanas, ao longo dos tempos, ocorreram em conjunto com o desenvolvimento tecnológico” (BRASIL, 1998, p. 47); do desenvolvimento tecnológico ao lado de preocupações sociais e humanitárias graves; e da “convivência

da utilização de técnicas antigas e artesanais com aplicações tecnológicas” (BRASIL, 1998, p. 47). Apenas nesses fragmentos, é possível notarmos três tendências fortemente estabelecidas na codificação anterior: *História da Ciência e da Tecnologia*, *Enfoque CTS* e *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos*.

O documento faz ainda uma crítica à secundarização da tecnologia como eixo de ensino nos primeiros anos da educação básica, denunciando que o estudo da tecnologia é escasso no nível fundamental. Por conseguinte, aponta que a presença da tecnologia nessa normativa “decorre da necessidade de formar alunos capacitados para *compreender e utilizar diferentes recursos tecnológicos e discutir as implicações éticas e ambientais da produção e utilização de tecnologias*” (BRASIL, 1998, p. 48, grifo nosso), fazendo relação direta aos *Aspectos Cognoscitivos*, ao *Enfoque CTS* e à *Relação entre Natureza e Tecnologia*, de forma integrada. Também afirma que o eixo *Recursos Tecnológicos* do documento “comporta também o enfoque das relações entre *Ciência, Tecnologia e Sociedade*, no presente e no passado, no Brasil e no mundo, em vários contextos culturais, considerando-se as alterações que o acesso e o uso da tecnologia promovem no meio social e na realidade econômica” (BRASIL, 1998, p. 48, grifo nosso), realçando, mais uma vez, as tendências *Enfoque CTS* e *História da Ciência e da Tecnologia*.

Sem dúvida, é bastante evidente a ênfase dada a essas duas últimas tendências, pois estão presentes desde o começo da proposta, quando essa discorre sobre o histórico do ensino de Ciências Naturais no Brasil, demonstrando que “no ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como *Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)* [...] é uma

resposta” (BRASIL, 1998, p. 20, grifo nosso) às problemáticas socioambientais provocadas pelo modelo desenvolvimentista adotado largamente no mundo, inclusive, no Brasil na segunda metade do século XX. Ainda nesse tópico, elucida que “a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais” (BRASIL, 1998, p. 22). Tal ideia também é exposta em tópico posterior ao explicitar “a associação entre desenvolvimento científico e tecnológico e interesses políticos e econômicos” (BRASIL, 1998, p. 23). Aqui vemos duas categorias que se sobressaem: o *Enfoque CTS* e a *Associação entre Ciência e Tecnologia*.

Com um referencial teórico bastante centrado na questão da cidadania e nas influências internas e externas da sociedade, os PCNs dos últimos ciclos na área de Ciências Naturais relacionam profundamente a dinâmica da atual sociedade às questões científicas e tecnológicas. Isso porque “conviver com produtos científicos e tecnológicos é algo hoje universal” (BRASIL, 1998, p. 23), o que implica em “conhecer seus processos de produção e distribuição” (ibid.), a tal ponto que “a falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania” (ibid.). Nesse caso, vincula as questões da cidadania com o conhecimento da produção, desenvolvimento e uso das tecnologias no âmbito pessoal e social, considerando diretamente as tendências de *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos* e o *Enfoque CTS*.

Em um capítulo específico para o tratamento tecnocientífico intitulado *Ciências Naturais e Tecnologia*, o documento reflete sobre a Ciência e a Tecnologia enquanto heranças culturais humanas, englobando as tendências *História da Ciência e da Tecnologia* e *Associação entre Ciência e Tecnologia*. O documento destaca:

Ao lado da mitologia, das artes e da linguagem, a tecnologia é um traço fundamental das culturas. Por exemplo, conhece-se o período paleolítico pelo domínio do fogo e pelo uso da pedra lascada como instrumento de caça e pesca, substituído pela pedra polida no período neolítico, marcado pelo desenvolvimento da agricultura, da criação de animais e a utilização do ouro e do cobre.

Atualmente, em meio à industrialização intensa e à urbanização concentrada, também potenciadas pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, conta-se com a pílula anticoncepcional, com a sofisticação da medicina científica das tomografias computadorizadas e com a enorme difusão da teleinformática. Ao mesmo tempo, convive-se com ameaças como o buraco na camada de ozônio, a bomba atômica, a fome, as doenças endêmicas não controladas e as decorrentes da poluição. A associação entre Ciência e Tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando, cada vez mais, o mundo e o próprio ser humano (BRASIL, 1998, p. 24).

De forma incisiva, defende a vinculação da Ciência e da Tecnologia, afirmando que “Na história das Ciências são notáveis as novas teorias, especialmente a partir do século XVI, quando começa a surgir a Ciência Moderna, cujos resultados ampliam *as relações entre Ciência e Tecnologia*” (BRASIL, 1998, p. 25, grifo nosso). Portanto,

A divisão que muitas vezes se faz entre o conhecimento científico e o desenvolvimento de tecnologia para a produção e para outros aspectos da vida é geralmente imprecisa. Isso vale tanto para a roda d'água medieval, para a pasteurização de alimentos, para as indústrias farmacêutica e química e para o motor elétrico do século

passado como para o desenvolvimento do laser, da imunologia e dos semicondutores neste século (BRASIL, 1998, p. 24).

Mas também reconhece as suas divergências ao afirmar que:

Ao contrário da Tecnologia, grande parte do conhecimento científico não é produzido com uma finalidade prática. As Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações (BRASIL, 1998, p. 24).

Fazendo um destaque específico à questão didático-metodológica, os PCNs afirmam que “o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes” (BRASIL, 1998, p. 27). O argumento para tal é que:

O interesse e a curiosidade dos estudantes pela natureza, pela Ciência, pela Tecnologia e pela realidade local e universal, conhecidos também pelos meios de comunicação, favorecem o envolvimento e o clima de interação que precisa haver para o sucesso das atividades, pois neles encontram mais facilmente significado (BRASIL, 1998, p. 29).

Vemos explícito, mais uma vez, a relação que os PCNs fazem dos *Aspectos Cognoscitivos* com a tendência *Relação entre Natureza e Tecnologia*, já que “[...] é possível enfatizar as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos que poderão melhor situar o estudante em seu mundo” (BRASIL, 1998, p. 29).

Segundo o documento, “a compreensão dos *fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia* confere à área de Ciências Naturais uma perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos” (BRASIL, 1998, p. 37, grifo nosso). Um dos exemplos dessa interdisciplinaridade é a transversalidade do tema Meio Ambiente: “Em Ciências Naturais, o tema está presente não apenas no eixo temático Vida e Ambiente, mas também nos demais. Por exemplo, os recursos tecnológicos, relacionados às causas das transformações ambientais, encontram-se destacados no eixo temático Tecnologia e Sociedade” (BRASIL, 1998, p. 43).

Especificamente quanto aos conteúdos a serem ensinados nas Ciências Naturais, o documento destaca que os critérios de seleção desses conteúdos devem reconhecer a complexidade das Ciências Naturais e da Tecnologia para “aproximá-las da compreensão do estudante, favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania” (BRASIL, 1998, p. 36). O primeiro critério reitera que:

Os conteúdos devem [...] promover *as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente*, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica

permanentemente reelaborada; e os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante *compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia*, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso (BRASIL, 1998, p. 36, grifo nosso).

Em linhas gerais, pela análise desse segundo documento, foi possível constatar que, além das seis tendências já classificadas, não foram localizadas nenhuma outra tendência que pudesse delimitar uma sétima categoria, o que pode ser explicado exatamente pelo fato de ambos os documentos pertencerem a uma mesma coleção, estrutura, objetivos e referenciais semelhantes.

## **AS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Finalmente, em relação à BNCC, logo no primeiro parágrafo da área de Ciências da Natureza do ensino fundamental, vemos o destaque do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea. Neste preâmbulo, a BNCC elucida que:

Da metalurgia, que produziu ferramentas e armas, passando por máquinas e motores automatizados, até os atuais chips semicondutores, ciência e tecnologia vêm se desenvolvendo de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da história (BRASIL, 2017, p. 321).

Aqui verifica-se duas tendências que já delimitamos anteriormente: a relação integrada entre Ciência e Tecnologia (*Associação entre Ciência e Tecnologia*) e o desenvolvimento tecnológico a nível histórico (*História da Ciência e da Tecnologia*). A seguir o documento acrescenta outras três características: o *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos* e as suas implicações sociais e éticas (*Enfoque CTS*), além da *Relação entre Natureza e Tecnologia* ao ressaltar que “o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade” (BRASIL, 2017, p. 321).

Entre as competência específicas a serem desenvolvidas na área de Ciências da Natureza no ensino fundamental, a temática tecnológica na BNCC é elencada em cinco das sete competências apresentadas, sob os seguintes aspectos: os debates tecnológicos no interior dos conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza (*Aspectos Cognoscitivos*); a compreensão e explicação das “características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles” (ibid., p. 324) (*Aspectos Cognoscitivos*, *Enfoque CTS* e *Relação entre Natureza e Tecnologia*); as “implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias” (ibid., p. 324) (*Enfoque CTS*); a utilização de “diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (ibid., p. 324) (*Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos* e *Enfoque CTS*); o uso das tecnologias para o conhecimento

de si e do bem-estar humano (*Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos e Enfoque CTS*); e “o respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação” frente às questões científico-tecnológicas e socioambientais (ibid., p. 324) (*Relação entre Natureza e Tecnologia e Enfoque CTS*).

Na unidade temática *Matéria e Energia*, a tecnologia aparece sob “a perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos [naturais], com base, por exemplo, na identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia” (BRASIL, 2017, p. 325), compilando as tendências *História da Ciência e da Tecnologia, Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos e Enfoque CTS*. Nos anos finais dessa mesma unidade, como forma de avaliação das vantagens e desvantagens de produtos sintéticos a partir de recursos naturais, as tendências *Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos e Relação entre Natureza e Tecnologia* também voltam a aparecer em trechos como o seguinte:

Por sua vez, nos anos finais, a ampliação da relação dos jovens com o ambiente possibilita que se estenda a exploração dos fenômenos relacionados aos materiais e à energia ao âmbito do sistema produtivo e ao seu impacto na qualidade ambiental. Assim, o aprofundamento da temática dessa unidade, que envolve inclusive a construção de modelos explicativos, deve possibilitar aos estudantes fundamentar-se no conhecimento científico para, por exemplo, avaliar vantagens e desvantagens da produção de produtos sintéticos a partir de recursos naturais, da produção e do uso de determinados combustíveis, bem como da produção, da transformação e da propagação de diferentes tipos de energia e do funcionamento de artefatos e equipamentos que possibilitam novas formas

de interação com o ambiente, estimulando tanto a reflexão para hábitos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais e científico-tecnológicos quanto a produção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ações coletivas de aproveitamento responsável dos recursos (BRASIL, 2017, p. 326).

Embora não focalize especificamente à terminologia *tecnologia* nas competências de outras unidades temáticas (*Vida e Evolução* e *Terra e Universo*), a BNCC reitera a conexão desse conteúdo em todas elas, de forma a possibilitar uma “perspectiva da continuidade das aprendizagens e da integração com seus objetos de conhecimento ao longo dos anos de escolarização” (BRASIL, 2017, p. 329). Assim, salienta que “essa integração se evidencia quando temas importantes como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia são desenvolvidos nas três unidades temáticas” (BRASIL, 2017, p. 329). A título de exemplo, cita-se às referências sugeridas quanto ao uso dos aplicativos digitais, dispositivos e objetos de observação celeste, tais como lupas, microscópios, luneta, periscópio, entre outros, na unidade temática *Terra e Universo*.

Quanto às habilidades específicas do ensino fundamental, temos uma centralidade nos *Aspectos Cognoscitivos*, atravessado por um conjunto de problemáticas variadas, dentre os quais estão: “*Construir propostas coletivas* para um consumo mais consciente e *criar soluções tecnológicas* para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana” (ibid., p. 341, grifo nosso), no 5º ano; “*Associar* a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao *desenvolvimento científico e tecnológico*, reconhecendo benefícios e

avaliando impactos socioambientais” (ibid., p. 345, grifo nosso), no 6º ano; “*discutir e avaliar* mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do *desenvolvimento de novos materiais e tecnologias* (como automação e informatização)” (ibid., p. 347, grifo nosso); “*Analisar historicamente o uso da tecnologia*, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida” (ibid., p. 347, grifo nosso), no 7º ano; e “*Discutir o papel do avanço tecnológico* na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.)” (ibid., p. 351, grifo nosso), no 9º ano. Nota-se que no 8º ano a terminologia explícita referente à tecnologia não é citada, enquanto unidade formal manifesta, mas podemos verificá-la sob a forma de termos como *equipamentos elétricos, eletrodomésticos* e afins, o que sugere que as questões tecnológicas não estão ausentes em nenhum dos anos do ensino fundamental da BNCC.

Apoiados nesses dados, conclui-se que a BNCC também mantém as tendências temáticas do enfoque tecnológico que a proposta curricular nacional anterior a ela.

## CONCLUSÃO

A análise dos termos ligados ao radical *tecno* (tecnologia/tecnológico) nos PCNs e na BNCC do ensino fundamental possibilitou verificar a existência de algumas tendências centrais

que orientam o tratamento da temática tecnológica na grande área de Ciências da Natureza. O processo de enumeração e codificação das unidades de contexto permitiu a classificação do enfoque tecnológico em seis tendências específicas: 1. Desenvolvimento e aplicação de aparatos tecnológicos; 2. Relação entre Natureza e Tecnologia; 3. Enfoque CTS; 4. História da Ciência e da Tecnologia; 5. Aspectos Cognoscitivos; e 6. Associação entre Ciência e Tecnologia. A ocorrência de cada uma dessas tendências foi variável e, muitas vezes, encontraram-se integradas em uma mesma unidade de contexto.

A análise realizada deixa evidente, em cada um dos documentos, uma série de abordagens envolvendo a tecnologia: a preocupação com a produção e o uso dos recursos tecnológicos na sociedade, a sua aplicação como recurso pedagógico nas salas de aula e a compreensão pelos estudantes de seu uso na sociedade informacional; a relação entre os fenômenos naturais com os objetos da tecnologia, inclusive, no que tange às influências da ação antrópica; a importância do enfoque CTS para a reflexão crítica dos aspectos éticos e sociais da Ciência e da Tecnologia na sociedade; a História da Ciência e da Tecnologia como guia orientador para a compreensão do desenvolvimento das técnicas e aparatos científico-tecnológicos ao longo da história humana; a importância de habilidades e competências para a compreensão e interpretação do mundo tecnológico; e a associação entre Ciência e Tecnologia, como domínios indissociáveis na geração de conhecimento e fabricação de novos instrumentos.

Ainda que haja limitações de cunho subjetivo no que tange às classificações adotadas, reconhecemos que compreender um conjunto de tendências, claramente notáveis nesses três documentos curriculares nacional, é de fundamental interesse e importância para o planejamento curricular no âmbito da sala

de aula, principalmente no quesito de seleção de conteúdos sob o tópico tecnológico de acordo com objetivos de aprendizagem específicos, bem como para a elaboração de processos avaliativos coerentes com o desenvolvimento de um efetivo processo de Alfabetização Científico-Tecnológica. Além disso, nossa investigação pode contribuir para a elaboração de outras investigações teóricas e empíricas que possam evidenciar a forma, crítica ou acrítica, pelas quais essas tendências tecnológicas têm sido desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem (cf. SANTOS, 2021).

## REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 2. Belo Horizonte: 2001. p. 122-134. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** – educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases** - Lei nº 9.394 de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.html). Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

BUNGE, M. Toward a philosophy of technology. **Philosophy and Technology**. London: The Free Press, 1972. p. 62-70.

RAPP, F. Technology and natural science - a methodological investigation. **Contributions to a philosophy of technology**. Holland: D. Riedel, 1974. p. 93-114. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-2182-1\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-2182-1_9). Acesso em: 15 set. 2021..

SANTOS, W. R. A importância da alfabetização científica e tecnológica no currículo escolar brasileiro. *In: Anais eletrônicos: VI Seminário WebCurrículo Educação e Humanismo*. v. 6. São Paulo: PUC SP, 2019. p. 273-282. Disponível em: <https://www.pucsp.br/webcurriculo/anais>. Acesso em: 15 set. 2021.

SANTOS, W. R. Tendências tecnológicas na área de ciências naturais do ensino médio: uma análise a partir dos PCN+ e da BNCC. *In: Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 9, n. 20, p. 265-288, 2021. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/426>. Acesso em: 15 set. 2021.

TAGLIEBER, J. E. O ensino de ciências nas escolas brasileiras. *In: Revista Perspectiva*. v. 1, n. 3. Florianópolis: UFSC, p. 91-111, jul./dez., 1984. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/8719>. Acesso em: 14 set. 2021.



## CAPÍTULO 8



# EXPLORANDO AS POSSIBILIDADES DO MOODLE EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM CONTEXTO DE PANDEMIA

Leticia Viana Fleury<sup>1</sup>

Luiza Ferreira Rezende de Medeiros<sup>2</sup>

## Resumo

O ano de 2020 descortinou-se com um acontecimento de dimensões gigantescas, o qual será, provavelmente, lembrado e estudado ao longo das próximas décadas com o aparecimento de um novo vírus, o SARS cov2 ou coronavírus. A situação advinda desse novo vírus é tão crítica, que a Organização Mundial de Saúde decretou, em 11 de março de 2020, pandemia mundial e as atividades escolares presenciais no Brasil foram suspensas. O presente capítulo consiste em um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, baseado nas vivências na docência no contexto da pandemia provocada pelo coronavírus. O objetivo desse estudo foi

---

<sup>1</sup> Possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Católica de Goiás (2005), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás (2007) e Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás (2014). Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Microbiologia, Produção de Cachaça e Vinagre e Controle de Qualidade. Professora efetiva do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde.

<sup>2</sup> Doutora em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações pela Universidade de Brasília, mestrado e graduação em Psicologia. Professora efetiva do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) Campus Rio Verde. Há dois decênios investiga as mudanças no mundo do trabalho, acompanhando aqueles que as vivem no cotidiano, atuando principalmente em temas que associam Educação, Ergonomia e Trabalho Rural, orientando monografias, trabalhos de iniciação científica e pós-graduação. Vice-coordenadora do GT Trabalho e Saúde na ANPEPP.

descrever a experiência vivenciada por um docente na modalidade remota, utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem. Constatamos também o quanto o Moodle é uma plataforma adequada para o desenvolvimento de atividades didáticas, uma vez que detém um amplo conjunto de ferramentas que, quando alinhadas aos propósitos da disciplina, facilitam processos de ensino-aprendizagem

Palavras-chaves: Pandemia; Práticas educacionais; Ferramentas Moodle.

## INTRODUÇÃO

O ano de 2020 descortinou-se com um acontecimento de dimensões gigantescas, o qual será, provavelmente, lembrado e estudado ao longo das próximas décadas. Ocorreu o aparecimento de um novo vírus, o SARS cov2 ou coronavírus, surgido, *a priori*, em território chinês, provavelmente em fins de 2019, que, se por um lado, possui letalidade média por volta de 5%, considerada baixa por epidemiologistas, por outro, possui alto grau de contaminação, devido à velocidade com que se propaga e afeta às pessoas. A situação advinda desse novo vírus é tão crítica, que a Organização Mundial de Saúde decretou, em 11 de março de 2020, pandemia mundial. E é inevitável que o atual contexto seja carregado de dúvidas, visto que, estamos enfrentando algo que há pouco era desconhecido.

Em relação às atividades educacionais, uma das medidas adotadas frente à pandemia em quase todos os países do mundo, foi a paralisação das aulas na modalidade presencial. Sair de casa e ir à escola tornou-se uma ação com alto potencial de transmissibilidade do coronavírus. Conforme a Organização das

Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, a crise causada pelo coronavírus resultou na suspensão das aulas em escolas e em universidades, afetando mais de 90% dos estudantes do mundo (UNESCO, 2020). Essa medida afetou o calendário escolar, sendo incerto o seu impacto sobre o aprendizado dos alunos. Diferenças no rigor da quarentena, na sua duração e nas estratégias adotadas pelas famílias e escolas são apenas alguns dos fatores que poderão influenciar a trajetória dos alunos (OLIVEIRA; GOMES; BARCELOS, 2020).

No Brasil, em meio à pandemia, as aulas presenciais no ensino superior foram subitamente interrompidas e muitas instituições de ensino superior (IES), sob a égide de um discurso que ressalta a necessidade de cumprimento do calendário escolar paralisado pela pandemia, continuaram o ensino, adotando estratégias não presenciais. O amparo legal para tanto é sustentado pela portaria do Ministério da Educação de n.º 343, de 17 de março de 2020, e pela medida provisória de n.º 934, de 1 de abril de 2020, que dispensam o cumprimento da quantidade mínima de dias letivos, desde que atenda a carga horária mínima e dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia ocasionada pelo coronavírus. Em 16 de junho de 2020, o MEC autorizou, em caráter excepcional, por meio da portaria n.º 544, a substituição das disciplinas presenciais, em cursos regularmente autorizados, por atividades letivas que utilizem recursos educacionais digitais, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) ou outros meios convencionais pelas instituições de educação superior integrantes do sistema federal de ensino, sendo que o período de autorização de que trata o *caput* se estende até 31 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2020).

Para garantir a continuidade das atividades escolares, ainda que de forma excepcional, foi adotado o uso de tecnologias diversificadas, que englobam aulas à distância mediadas pela internet, emissoras de televisão comerciais e educativas com tecnologia digital, utilizando o recurso de multiprogramação (um mesmo canal pode transmitir programações simultâneas em até quatro faixas) para oferecer conteúdo de educação. Nesse cenário, muitas IES, e especificamente os Institutos Federais, adequaram seus calendários e retomaram as aulas na modalidade remota.

Esse cenário abalado pelo novo coronavírus impôs uma série de improvisações, e grande parte das escolas e das universidades fizeram o possível para garantir a continuidade das aulas lançando mão do uso das ferramentas digitais, mas sem terem o tempo hábil para testá-las ou capacitar de forma apropriada o corpo docente e técnico-administrativo para utilizá-las corretamente. O docente improvisa a escola, o trabalho invade a casa, e a sala de casa transmuta em sala de aula, o *home office* passa a vigorar para os docentes e o teletrabalho se instaura.

A onipresença das Tecnologias de Informação e Comunicação possibilitam que muitas atividades do trabalho sejam realizadas a qualquer hora e em qualquer lugar, e, de forma mais ampla, é possível definir o teletrabalho como o trabalho realizado em um local diferente do ambiente organizacional convencional (AGUILERA ET AL, 2016). O teletrabalho, conforme Pérez-Nebra, Carlotto e Sticca (2020) exige conhecimento e alta demanda de concentração e no caso da docência, o teletrabalho foi solicitado no formato de um ensino remoto de emergência. Por sua vez, o termo Educação a Distância (EaD) possui diversas conceitualizações, mas pode ser definido como uma abordagem de ensino-aprendizagem, mediada ou não por mídias tecnológicas, que torna possível a ocorrência de diferentes formas de interação entre professor-aluno e aluno-aluno (VARGAS E ABBAD, 2006).

Nesse sentido, nos propomos a problematizar nesse artigo como organizar e mediar práticas pedagógicas com o uso dos artefatos digitais. Para tanto, apresenta-se a exploração de atividades desenvolvidas com alunos do ensino superior via Moodle, cujos resultados somaram para tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa. A reflexão sobre essa experiência pode contribuir para que outras instituições de ensino superior empreendam políticas institucionais de desenvolvimento profissional docente, superando ações pontuais, além de gerar uma repercussão positiva que implique mudança em prol de uma cultura digital com mais utilização de artefatos tecnológicos na educação.

## **O POTENCIAL PEDAGÓGICO DO AVA MOODLE**

A tecnologia faz parte do cotidiano de uma grande parte das pessoas há muito tempo, e influencia fortemente diversas atividades humanas, tais como o trabalho, o lazer, a educação. Em relação aos itinerantes educativos, Rostas e Rostas (2009) assinalam que a inserção das tecnologias nos processos educativos ainda é uma questão que tem muito a ser explorada e representa a base para entender e atuar como docente na educação presencial, semipresencial e a distância.

Nesse sentido, conhecer em profundidade os recursos tecnológicos disponíveis e saber quando eles poderão servir de auxílio para chegar aos objetivos propostos, constitui para Rostas e Rostas (2009) uma questão estratégica, básica e de sobrevivência profissional para a docência. O crescimento da utilização da internet provocou alterações na vida profissional dos docentes. Para alguns deles, as mudanças foram imediatas; para outros, as mudanças foram bem menos perceptíveis ou ainda foram nulas.

Como forma alternativa de retorno às aulas dentro do ambiente de ensino remoto, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) foram escolhidos para atender aos alunos nesse momento de pandemia. O AVA apresenta softwares desenvolvidos para o gerenciamento da aprendizagem pela web, o que auxilia na criação e disseminação de conteúdo educacional personalizado, que permite um fluxo retroalimentado de conhecimentos a fim de favorecer uma maior aprendizagem por parte dos alunos.

Pasini, Carvalho e Almeida (2020) elaboraram uma relação de programas e aplicativos utilizados para as aulas em tempos de pandemia, apresentados no quadro 1. Os autores assinalam que os aplicativos foram de forma isolada ou conjugada adotados em diversos contextos, nacionais e internacionais, durante a suspensão das aulas presenciais.

Quadro 1: Programas e aplicativos utilizados para as aulas em tempo de pandemia

Nome	Principal utilização	Algumas funcionalidades
Sistema Moodle	Organização da disciplina e de cursos e aulas on-line	O programa permite a criação de cursos on-line, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, estando disponível em 75 línguas diferentes. A plataforma é gratuita e riquíssima, aceitando vídeos e arquivos diversos.
Google Classroom	Organização da disciplina e de cursos e aulas on-line	O Google Sala de aula (Google Classroom) é um serviço grátis para professores e alunos. A turma, depois de conectada, passa a organizar as tarefas on-line. O programa permite a criação de cursos on-line, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem.

YouTube	Transmissão de aulas e repositório de vídeos	Plataforma de compartilhamento de vídeos e de transmissão de conteúdo (ao vivo - <i>lives</i> - ou gravados). O docente pode criar o “seu canal” e ser acompanhado pelos discentes, já acostumados com a plataforma.
Facebook	Transmissão de aulas e informações em grupos fechados	Mais destinado ao ensino médio e à educação superior, o docente pode criar um “grupo fechado”, onde ele realiza perguntas iniciais de identificação dos usuários. Nessa plataforma, o docente pode incluir conteúdos e realizar <i>lives</i> (aulas on-line), que já ficam automaticamente gravadas.
StreamYard	Transmissão on-line e videoconferência	Estúdio on-line gratuito para <i>lives</i> com um ou mais profissionais. Ele pode ser relacionado ao YouTube ou ao Facebook. Possui uma versão paga, com maiores aplicações, mas a gratuita auxilia nas atividades docentes.
OBS Estúdio	Transmissão on-line e videoconferência	O Open Broadcaster Software, que pode ser traduzido como Software de Transmissão Aberta realiza a mesma atividade que o Stream Yard, mas pode realizar gravação ou transmissão on-line. Ou seja, diferentemente do StreamYard, o docente baixará um aplicativo no seu computador, onde poderá realizar as atividades de transmissão ou gravação.

Google Drive	Armazenamento de arquivos nas nuvens	Além de economizar o espaço do equipamento tecnológico, o Google Drive permite o compartilhamento de arquivos pela internet para os alunos. Por exemplo, após carregar o arquivo para a “nuvem” da internet, o docente pode criar um link compartilhável. Até 15 Gb de memória o Google Drive é gratuito. Excelente ferramenta de criação de arquivos de recuperação.
Google Meet	Videoconferências	Aplicativo para fazer videoconferências on-line, com diversos participantes, até 100 na versão gratuita, tendo o tempo máximo de 60 minutos por reunião, nessa versão. Existe uma versão paga, quando o tempo é livre e a quantidade de participantes aumenta para 250.
Jitsi Meet	Videoconferências	Aplicativo para fazer videoconferências on-line, gratuito, que funciona dentro do Moodle. Possui as mesmas funcionalidades do Google Meet.

Fonte: Pasini, Carvalho e Almeida (2020)

Uma das ferramentas que pode fazer parte dessa estratégia docente é a plataforma *Modular Object Oriented Distance Learning*, conhecida pela abreviação Moodle; essa plataforma constitui um sistema de gestão de aprendizagem que provê um conjunto de ferramentas para comunicação síncrona e assíncrona, bem como ferramentas de gerenciamento de conteúdo (MOODLE, 2014). Conforme Fey (2012) o Moodle é um dos ambientes virtuais de

aprendizagem (AVA) mais utilizado no mundo inteiro, presente em mais de 198 países e, no Brasil, é utilizado em mais de 200 instituições como ambiente oficial de aprendizagem (ALVES, BARROS e OKADA, 2009). A razão para essa ampla utilização reside no diversificado conjunto de recursos e atividades que possui, os quais possibilitam a promoção do aprendizado, estabelecendo como princípio básico a colaboração dos usuários no ambiente on-line. Essa premissa é mérito do seu autor, o australiano Martin Dougiamas, que para o desenvolvimento da plataforma ancorase em uma epistemologia teórica e metodológica de cunho socioconstrutivista do ensino e da aprendizagem.

Segundo Magnagnagno, Ramos e Oliveira (2015) o Moodle dispõe de um conjunto de ferramentas disponibilizadas pelo administrador do AVA, que o professor pode selecionar de acordo com seus objetivos pedagógicos. É possível conceber cursos que utilizem fóruns, diários, chats, questionários, textos do tipo *wiki*, etc., com o conteúdo oferecido ao aluno de forma flexibilizada e podendo o professor utilizar metáforas, dando às ferramentas diferentes perspectivas, permitindo a construção de espaços didáticos únicos.

Uma das principais vantagens do Moodle sobre outras plataformas assinaladas por Fey (2012) e Magnagnagno, Ramos e Oliveira (2015) é a aprendizagem construída paulatinamente na interação entre os sujeitos participantes dos fluxos educacionais. Nesse sentido, os alunos são estimulados à construção de aprendizagens significativas de modo colaborativo, a partir dos processos de mediação tecnológica e pedagógica. Além disso, permite o gerenciamento de banco de dados e controle total das informações circuladas no e pelo ambiente. E como o Moodle fica

hospedado em um servidor, professores e alunos podem ter acesso à plataforma através de qualquer lugar com acesso à internet.

Magnagnagno, Ramos e Oliveira (2015) esclarecem que para que o processo ensino-aprendizagem possa ser efetivamente auxiliado e potencializado com o uso de um AVA, uma cuidadosa abordagem pedagógica deve ser empreendida. Os autores também enumeram uma série de aspectos oriundos de suas pesquisas com o Moodle, das quais destacamos que tem como foco principal a interação e a construção colaborativa de conhecimento; o AVA tem seu desenvolvimento baseado nas propostas da pedagogia construtivista; disponibiliza ferramentas para a implantação de cursos e processos de formação baseados na pedagogia construtivista e voltados à interação e à construção colaborativa de conhecimento; favorece o estabelecimento de processos de ensino-aprendizagem alinhados com esta proposta pedagógica.

## **RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Com o advento da pandemia muitas incertezas se instauraram em relação à continuidade das aulas na modalidade remota. Aspectos tais como acesso à internet pelos alunos, a escolha do ambiente virtual de aprendizagem, como facilitar o acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos, como fazer ajustes na didática adotada e ao mesmo tempo garantir a boa formação foram desafios impostos aos docentes e ao mesmo tempo demandavam estratégias didáticas assertivas. No caso do Instituto Federal Goiano, IES em que foi desenvolvido o presente

relato, foram ministrados cursos para os docentes explanando tanto sobre a educação a distância quanto sobre alguns recursos do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado, que foi o *Modular Object Oriented Dynamic Learning* - Moodle.

Esse relato foi construído nesse cenário citado acima e refere-se a disciplina “Controle e Gestão da Qualidade”, ministrada para o 9º período do curso de Engenharia de Alimentos. Realizada em quarenta horas teóricas, os conteúdos abordados na ementa da disciplina foram: princípios gerais do controle de qualidade; padrões de qualidade; organização do sistema de controle de qualidade na indústria de alimentos; o sistema 5S, Boas Práticas de Fabricação, Análise de Controle de Ponto Crítico; medidas objetivas e subjetivas; técnicas de consultoria e auditoria; ferramentas aplicadas na Gestão da Qualidade e Controle de Qualidade nas indústrias de alimentos. O professor da disciplina foi responsável por criar os roteiros dos conteúdos e das atividades, indicar bibliografia, analisar as estratégias propostas para verificar se estavam adequadas aos alunos, aplicar as atividades, avaliar os alunos, alinhar o plano de ensino da disciplina com estratégias de aprendizagem adequadas aos recursos e às ferramentas do AVA, organizar a estruturação dos conteúdos, cuidar dos aspectos gráficos e implementando-os nas interfaces do AVA. Ressalvando que todos esses aspectos foram desenvolvidos em um contexto de teletrabalho compulsório, em *home office*.

As possibilidades e estratégias didáticas adotadas remotamente não constituem algo simples. A complexidade envolvida pode produzir estresse e insatisfação conforme pontua Cruz, Oliveira e Bicalho (2020). Não só pelo fato de ser desenvolvida em circunstâncias peculiares, isto é, durante

uma pandemia, na própria casa do docente e com seus próprios recursos tecnológicos, mas também face a uma diversidade de tecnologias de informação e comunicação disponíveis, conforme descrito por Pasini, Carvalho e Almeida (2020), as quais muitas são desconhecidas pela comunidade acadêmica. Além disso, a escolha do material didático, conforme Fey (2012), deve incentivar o aluno para a pesquisa, motivá-lo para participação nos fóruns e chats, ou seja, o material didático se torna um elo mediador e dialógico.

Após as deliberações e escolhas didático-metodológicas as aulas foram planejadas para ocorrerem em encontros assíncronos e síncronos, e também com gravação para que os alunos pudessem acessá-las para esclarecimentos de dúvidas. Foi escolhido um percurso didático que possibilitasse apresentar o conteúdo em uma linguagem diversificada, incentivar a construção coletiva do conhecimento e promover a interatividade dos alunos.

Para desenvolver os conteúdos da disciplina foram utilizadas as ferramentas de comunicação, ferramentas informacionais, ferramentas de atividade e ferramentas administrativas, contempladas no Moodle. Assim, as ferramentas de comunicação empregadas foram blogs (URL), fórum e mensagem; as ferramentas informacionais utilizadas foram o fórum de notícias, arquivos e pasta; e as ferramentas de atividades contemplaram enquete, questionário, base de dados, tarefa, livro, *wiki*, jogos (sopa de letras) e glossário. Relatórios de participação, frequência, acesso dos alunos nas atividades realizadas constituíram as ferramentas administrativas utilizadas.

Conforme Lacerda e Silva (2015), as ferramentas de atividades, também conhecidas por ferramentas de gerenciamento

de conteúdo, são aquelas que organizam e subsidiam as estratégias e situações de aprendizagem. Os autores consideram ferramentas informacionais aquelas que apresentam os dados do curso ou da disciplina e as ferramentas de comunicação são facilitadoras dos diálogos e interações entre os participantes de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Por sua vez, as ferramentas administrativas são as que possibilitam gerenciar os usuários participantes do AVA, isto é, alunos, docentes e grupos de alunos, e controlar o acesso de usuários, registrar a frequência dos alunos, gerenciar e publicar notas, fornecer *feedback* e gerar relatório de avaliações e de participações em atividades realizadas.

O processo didático aqui relatado foi desenvolvido tendo em vista a situação da pandemia, como já foi dito acima, e em meio a esse cenário, o professor de forma inesperada, precisou selecionar e planejar as atividades de modo a envolver os alunos em uma comunidade de aprendizagem, aspecto que guiou-se pelo entendimento de valorizar as contribuições de cada aluno, estimulando a confiança no trabalho colaborativo e individual e respeitando os diversos ritmos e, em alguns casos, as dificuldades tanto de acesso quanto outros problemas que surgiram.

Inicialmente, esclarecemos aos estudantes que o Fórum de Dúvidas poderia ser utilizado por eles para postarem todas as suas dúvidas em relação ao curso, conteúdos ministrados, avaliação, duração do curso ou qualquer outra informação pertinente ao formato adotado. Tendo em vista o caráter teórico da disciplina Controle e Gestão da Qualidade, com a ferramenta “questionário” foi proposto uma revisão do conteúdo, com o objetivo de rememorar os aspectos trabalhados em sala de aula no período que antecedeu a pandemia, ou seja, nas aulas presenciais.

Consideramos de suma importância essa ação com os estudantes tanto por possibilitar relembrar conceitos, quanto como forma de detectar os conhecimentos prévios e assim poder relacioná-los com aqueles a serem desenvolvidos na modalidade remota.

Em seguida, para trabalhar o conteúdo das normas internacionais de controle de qualidade, especialmente as ISO9001, ISO22000, ISO14000 e ISO14001 foi proposto com a ferramenta “base de dados” uma atividade para montar um portfólio de tarefas realizadas pelos alunos. Para tanto, os estudantes deveriam assistir a vídeos lúdicos e fazer a leitura de textos científicos disponibilizados e, conforme o andamento da leitura, realizar a atividade proposta que consistia em um resumo. Este resumo deveria ser disponibilizado na base de dados e após a disponibilização, as atividades dos outros alunos ficavam disponíveis para visualização, assim todos poderiam ter acesso a totalidade dos resumos. Posteriormente aconteceu o encontro síncrono.

No encontro síncrono foi proposto a discussão do conteúdo desenvolvido. A partir dessa discussão, e visando expandir o conhecimento sobre as normas internacionais de controle, também foi utilizado a ferramenta URL na qual foram disponibilizados links de sites sobre as normas ISO no Brasil. A disponibilização de links cuidadosamente selecionados, contribuiu para a familiaridade dos alunos com a diversidade de locais que guardam essas normativas. Esse aspecto é bastante exigido dos alunos da engenharia de alimentos, especialmente pelo perfil do egresso que sugere ser mais voltado para o campo industrial, o que implica em saber acessar sites oficiais que alocam as normativas de controle de qualidade.

No conteúdo Boas Práticas de Fabricação (BPF) foi inicialmente utilizado o recurso “arquivo”, no qual foi disponibilizado leis normativas específicas as quais seriam discutidas no momento síncrono. Também foi utilizado o recurso do Moodle “livro”, que assim como as páginas web, permite a criação e a organização de conteúdos e, conseqüentemente, sua apresentação em diversas linguagens, seja hipertextual, seja hipermediática. A preocupação com essa atividade era tornar a navegação linear, fluída, que não parecesse fragmentada. Assim, estabeleceu-se o tema “a importância das boas práticas de fabricação”, como conteúdo a ser contemplado no livro.

Ainda sobre esse mesmo conteúdo, foi planejado como estratégia de avaliação a utilização da ferramenta *wiki*. Segundo aponta a literatura, para editar esse tipo de ferramenta é necessário um conhecimento básico de linguagem web. Assim, foi estruturado um fórum de dúvidas com orientações básicas para a edição das páginas da *wiki*. Também foram estipulados critérios para as contribuições dos alunos, das quais destacamos: participar colaborativamente, redefinir as contribuições de maneira concisa, acrescentar conteúdos fundamentados, modificar o texto dos colegas e sintetizar as informações. Ao estabelecer esses critérios, nos amparamos nos achados de Magnagnago, Ramos e Oliveira (2015) que assinalaram a estrutura do Moodle na pedagogia construtivista, voltado à interação e à construção colaborativa de conhecimento.

Entre os mecanismos de avaliação possibilitados por essa ferramenta destaca-se o “histórico” que permite a consulta pelo professor às contribuições do aluno ou do grupo de alunos. Desse modo, é possível acompanhar e comparar as intervenções e as

colaborações realizadas no texto da *wiki*. Interessante ressaltar que a ferramenta “*wiki*” não foi muito bem avaliada pelos alunos, os quais destacaram não ter tido bom aproveitamento nessa atividade. Provavelmente por exigir uma maior interação com a linguagem web, conforme apontamentos da literatura.

Para o conteúdo Análise de Perigo de Pontos Críticos de Controle - APPCC, foi gerado a partir da atividade *wiki* um documento no formato de livro (Figura 1). Foram adicionadas na ferramenta URL quatro links sobre os conteúdos, os quais incluíam as aulas ministradas, gravadas e disponibilizadas no Youtube.

Figura 1: Sumário do livro construído a partir da ferramenta “*wiki*”

SUMÁRIO	
1. DEFINIÇÕES DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO CONFORME A LEGISLAÇÃO (1428).....	2
2. HIGIENE DE UTENSÍLIOS, EQUIPAMENTOS E MÓVEIS.....	4
3. HIGIENE DE MANIPULADORES E VISITANTES.....	4
4. MANEJO DO LIXO E DOS RESÍDUOS.....	5
5. CONTAMINAÇÃO CRUZADA, O QUE É? COMO EVITAR?.....	6
6. CONTROLE DE POTABILIDADE DA ÁGUA.....	6
7. HIGIENE DAS INSTALAÇÕES DE DOS MEIOS DE TRANSPORTE.....	7
7.1 HIGIENE DAS INSTALAÇÕES.....	7
7.2 COMBATENDO AS PRAGAS.....	7
7.3 ARMAZENAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS.....	8
7.4 TRANSPORTE.....	8
8. INSTALAÇÕES, SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS.....	9
9. REQUISITOS DE HIGIENE E SANITIZAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES.....	10
10. REQUISITOS NA PRODUÇÃO E EMBALAGENS.....	11
11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA, SUPERVISÃO, DOCUMENTAÇÃO E REGISTRO.....	12
12. POP OU PPHO - PORTARIA 275.....	12
13. PORTARIA 216 - BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.....	14
13.1 EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS.....	15
13.2 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS.....	15
13.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	16
13.4 MANIPULADORES.....	16

Como critério de avaliação desse conteúdo foi criado com a ferramenta “base de dados” a solicitação de um resumo sobre APPCC e também foi feita uma atividade com a ferramenta “tarefa” para a avaliação do tema ferramentas da qualidade. Foram criados seis *cases* de produção de alimentos, a saber: abacaxi em calda, batata congelada branqueada, hambúrguer de soja, linguiça frescal, pão doce, queijo frescal. Em cada *case* foram elaborados problemas sobre situações reais do cotidiano das indústrias que fabricam esses alimentos; os alunos deveriam discutir a solução utilizando para isso o conteúdo sobre as ferramentas da qualidade. A figura 2 ilustra a imagem de um exemplo de *case* adotado.

Figura 2: Exemplo de um *case*

**PROCESSO DE PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL**

1. A partir do texto elabore um:

- Fluxograma de produção;
- Lista de verificação sobre o processo de produção;
- Identifique quais etapas são PC;
- Identifique quais etapas são consideradas PCC, químico, físico ou biológico.

A) Ingredientes para a produção:

- ◆ 5 kg - carne moída magra (pernil ou paleta);
- ◆ 300 ml - água gelada;
- ◆ 100g - sal;
- ◆ 15 g - pimenta preta moída;
- ◆ 1g - noz moscada;
- ◆ 6g - alho em pó;
- ◆ 5g - cebola em flocos;
- ◆ 2,5g - orégano em pó;
- ◆ Ácido acético 5%.

B) Moer previamente os 5 kg de carne suína magra em disco médio (8mm). Em um misturador, adicionar a água e os condimentos moídos finos, conforme item A. Deve-se garantir a homogeneização e incorporação da água na massa cárnea. Transferir a massa para um **embutideira**. As tripas suínas deverão estar previamente imersas em solução aquosa de ácido acético 5% por 30 minutos. Posicionar a tripa sobre o bocal da embutideira e dar um nó na ponta. Iniciar o **apobalimento**, cuidando para que o preenchimento seja uniforme e sem formação de bolsas de ar no interior da massa. Torcer a tripa entre cada linguiça produzida, de acordo com o comprimento desejado. Finalizar com o fechamento da tripa e amarrar com barbante entre cada linguiça produzida. Realizar a embalagem e o acondicionamento do produto sob refrigeração.

2. **Exercício Diagrama de Pareto:** Construa o Diagrama de Pareto de acordo com a coleta de dados relacionada a produção de linguiça **frescal**.

Tipo de Defeito	Frequência
Temperatura recebimento inadequada	100
Concentração ácido acético incorreto	55
Problemas no estouro da tripa	20
Etiqueta interna defeituosa	15
Armazenamento da carne acima de 12°C	30
Total	

**Conclusão 1.** \* foram consideradas como os poucos defeitos vitais, que representaram \_\_\_\_\_% do total de defeitos e que deveriam ser “atacados” em primeiro lugar, enquanto “os demais” representavam os  **muitos defeitos triviais**

3. Construa as espinhas de peixe para os problemas considerados poucos vitais. Lembre-se que é uma espinha de peixe para cada problema detectado.

Fonte: Colocar fonte



A atividade sopa de letras, que envolveu um número grande de alunos, tem um grande diferencial que é o seu caráter lúdico, o qual contribui para provocar uma aprendizagem mais prazerosa e significativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A desigualdade social no Brasil dificulta muito a educação digital, mas conforme nosso relato ela é possível e, além de possível pode-se conseguir transmitir conhecimento. Conseguimos mostrar aos alunos que o aprendizado depende muito da dedicação de cada um e não apenas da transmissão do conteúdo pelo professor. Esse aspecto foi bastante promissor para nossa experiência docente, especialmente no contexto em que ocorreu essa vivência, isto é, em meio a uma pandemia.

Desenvolver o pensamento e a prática colaborativa em aula é um processo gradual, constante, e sucede um planejamento muito bem estruturado de forma a definir claramente objetivos, recursos e esforços envolvidos a fim de garantir a organização da prática colaborativa e sua relevância para o trabalho coletivo. O professor tem papel fundamental na utilização criteriosa das ferramentas para promover atividades que permitam a integração, a comunicação, discussão, reflexão, enfim, potencializar o compartilhamento de ideias e a colaboração em suas aulas.

Constatamos também o quanto o Moodle é uma plataforma adequada para o desenvolvimento de atividades didáticas, uma vez que detém um amplo conjunto de ferramentas que quando alinhadas aos propósitos da disciplina, facilitam processos de

ensino-aprendizagem. Desde que, no entanto, observam-se os princípios que ancoram essa plataforma dos quais destacamos a pedagogia construtivista, baseada na interação e na construção colaborativa do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

AGUILERA, A.; LETHIAIS, V.; RALLET, A.; PROULHAC, L. Home-based telework in France: characteristics, barriers and perspectives. *In: Transportation Research Part A: policy and practice*. v. 92. p. 1-11. Elsevier, 2016. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856416305742>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

ALLY, M. Foundations of educational theory for online learning. *In: ANDERSON, T.; ELLOUMI, F. The theory and practice of online learning*. Athabasca: Athabasca University, 2004. p. 15-44. Disponível em: < [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RifNwzU3HR4C&oi=fnd&pg=PA15&dq=Theory+and+practice+of+online+learning&ots=Sh7qKjJRox&sig=hAA0MAG2R7gWU9HI7Uah4\\_HD0sA#v=onepage&q=Theory%20and%20practice%20of%20online%20learning&cf=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RifNwzU3HR4C&oi=fnd&pg=PA15&dq=Theory+and+practice+of+online+learning&ots=Sh7qKjJRox&sig=hAA0MAG2R7gWU9HI7Uah4_HD0sA#v=onepage&q=Theory%20and%20practice%20of%20online%20learning&cf=false)>. Acesso em: 9 ago. 2021.

ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. **Moodle**: estratégias pedagógicas e estudo de caso. Salvador: EDUNEB, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020**. Declara emergência em saúde pública de importância nacional em decorrência da infecção humana pelo novo coronavírus (2019-nCoV). Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n>

188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>. Acesso em: 8 ago. 2021.

BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - COVID-19. Brasília: Diário Oficial da União, 2020. ed. 53, seção 1. p. 39.

BRASIL. **Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020. Brasília: Diário Oficial da União, 2020. ed. 114, seção 1. p. 62.

CRUZ, R.; OLIVEIRA, M.; BICALHO, R. Formação profissional e produção de conhecimento em psicologia diante da pandemia. *In*: BENTIVI, D. **Retrato da psicologia brasileira no cenário da COVID-19**. Porto Alegre: Artmed, 2020.

FEY, A. Dificuldades na transposição do ensino presencial para o ensino on-line. *In*: **SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**. Anped: Caxias do Sul, 2012.

LACERDA, A.; SILVA, T. Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de aprendizagem. *In*: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 96, n. 243, 2015. Brasília: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/337812844>. Acesso em: 8 ago. 2021.

MAGNAGNAGNO, C.; RAMOS, M.; OLIVEIRA, L. Estudo sobre o uso do moodle em cursos de especialização a distância da Unifesp. *In*: **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, 2015.

Brasília: Associação Brasileira de Educação Médica. p. 507-516.  
OLIVEIRA, J.; GOMES, M.; BARCELLOS, T. A Covid-19 e a volta às aulas: ouvindo as evidências. *In: Ensaio: aval.pol.públ. Educ.*, v. 28, n. 108. p. 555-578. Rio de Janeiro: Ensaio, 2020. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/KphYGvLvmGSXhBTL5F6zfwm/?format=pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

PASINI, C. G.; CARVALHO, E.; ALMEIDA, L.H.C. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. *In: UFSM. Projeto Observatório Socioeconômico da COVID-19*, 29 jun. 2020. Rio Grande do Sul: UFMS, 2020.

ROSTAS, M; ROSTAS, G. O ambiente virtual de aprendizagem (moodle) como ferramenta auxiliar no processo ensino-aprendizagem: uma questão de comunicação. In: SOTO, U., MAYRINK, F.; GREGOLIN, V. **Linguagem, educação e virtualidade**. São Paulo: UNESP, 2009. p. 135-151. Disponível em: <soto-9788579830174-08.pdf (scielo.org)>. Acesso em: 8 ago. 2021.

UNESCO. **A comissão futuros da educação da Unesco apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19**. Paris: Unesco, 2020.

VARGAS, M. R. M.; ABBAD, G. S. Bases conceituais em treinamento, desenvolvimento e educação – TD&E. *In: ANDRADE, J. E. B.; ABBAD, Gardênia da Silva; MOURÃO, Luciana. Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas*. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap. 7. p. 137-175.



## CAPÍTULO 9



# USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SALA DE AULA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Marco Antonio Harms Dias<sup>1</sup>

## Resumo

As tecnologias na educação apresentam-se no cotidiano do professor quando da aplicação de recursos diversos que acarretam esforços para a busca de uma formação cidadã e crítica, adotando tecnologias como meio e não como fim, apesar da sedução dos aparatos tecnológicos e digitais, em uma sociedade de consumo, que reduz a educação à formação de mão de obra e de consumidores. Com o objetivo de explicitar as práticas vivenciadas pelo autor na aplicação de uma ferramenta digital, esse texto, que é um relato de experiência, traz reflexões sobre o uso do aplicativo *Kahoot* em três turmas: de ensino médio modalidade técnico concomitante, de graduação e pós-graduação. A aplicação ocorreu em quatro momentos durante uma aula de 4 horas, procurando seguir intervalos de uma hora entre cada evento. A primeira aplicação foi para explicar a sistemática de funcionamento do exercício, sem contabilizar para um ranqueamento e as outras três foram sobre os conteúdos abordados naquela aula e que ao final contabilizaram um ranqueamento. O uso do *Kahoot* demonstrou ser uma ferramenta interessante para aumentar o envolvimento dos alunos por meio de competições saudáveis

---

<sup>1</sup> Bacharel em Administração, Mestre em Relações Econômicas e Sociais Internacionais e Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Professor e pesquisador do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Posse. E-mail: marco.dias@ifgoiano.edu.br

e focar no aprendizado com o uso de exercícios de fixação por meio dessa ferramenta.

**Palavras-chave:** Tecnologias na educação; Prática docente; *Kahoot*.

## INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias na prática docente tem estado presente nas pautas de reuniões, no planejamento das aulas e em políticas públicas. Vista por um lado como uma ação temerosa frente a um projeto de sociedade de consumo, pode, também, ser vista como uma oportunidade de ampliação de estratégias para atingir os objetivos educacionais. Por essas tecnologias, pode-se entender a aplicação de recursos diversos que auxiliam no aprendizado e dinamizam situações para um melhor aproveitamento das aulas, orientações, dentre outras relações professor-aluno.

Dentre as tecnologias, as que utilizam artefatos conectados à internet se destacam desde a criação de ambientes virtuais de aprendizado até a possibilidade de acesso rápido a informações durante as aulas. Esse texto se debruça a respeito de uma vivência do autor e traz um relato de prática docente com o uso de um aplicativo denominado *Kahoot* em três turmas de diferentes níveis de ensino: curso técnico concomitante, graduação e pós-graduação.

Nessas três turmas, foi utilizado um aplicativo com o objetivo de fixação de conteúdos por meio do uso dos smartphones ou outros dispositivos com acesso à internet. Os alunos que responderam em seus equipamentos num estilo de gincana a perguntas selecionadas com tempo definido sentiram-se animados. Ao final de cada pergunta e ao final da aula, os

alunos souberam de acordo com um ranqueamento quem teve o melhor desempenho em cada pergunta e ao todo.

Esse capítulo está estruturado, além dessa introdução, com a contextualização das tecnologias educacionais, uma descrição do aplicativo utilizado, um relato da experiência vivida e as considerações finais.

## **CONTEXTUALIZANDO AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Quando se apresentam as problemáticas envolvendo a presença das tecnologias da informação e comunicação (TIC) por vezes impostas por um “pensamento marcado pelo determinismo tecnológico, tende a considerar que as TIC fazem surgir novos paradigmas pedagógicos” (PEIXOTO, 2012, p. 3) de tecnologias educacionais aos professores, situações diversas emergem pois, por estar muitas vezes defasados, encontram-se com uma linguagem inadequada frente à cultura digital, impactando diretamente no seu trabalho e no planejamento pedagógico entre outras atividades (PEIXOTO, 2019).

As mídias utilizadas apresentam-se sedutoras, se camuflam como solução para a melhoria da aprendizagem mas, também, como objeto mercantil em uma sociedade de consumo ávida na formação de novos consumidores, impactando também em políticas públicas travestidas de interesses dúbios, porém não podem ser segregadas da sociedade e cultura, imperando os discursos de inclusão digital e tecnológica (LIMA, 2016).

Dentre as TIC's que se apresentam, as conectadas às redes impõem-se até pela demasiada conectividade que a maioria

nessa denominada sociedade globalizada aderiu a partir do uso de dispositivos móveis e computadores atrelados à internet. Em especial o uso de smartphones imperam na sociedade, sendo muito comum as dificuldades em disciplinar estudantes em sala de aula para evitar contato durante atividades de ensino (TEIXEIRA *et al*, 2019).

Os estudos apontam que há relação com o isolamento social de jovens e uma baixa disposição e até mesmo incapacidade de leitura e escrita de jovens apesar de haver contrapontos com pesquisas localizando indícios que essas ferramentas podem promover liberdade de expressão e até estimular a socialização (PEIXOTO, 2012 e TEIXEIRA *et al*, 2019). Isso é um dos efeitos colaterais dessa abusiva fixação pela tecnologia.

Neste ponto, a possibilidade de aproveitamento das TIC's para o estímulo de hábitos importantes ao educando, tais como capacidade de se expressar e de se socializar, emerge nos estudos sobre a adoção de tecnologias para auxiliar a prática docente, numa oportunidade de novas escolhas para atingir objetivos, conforme Peixoto (2012).

A inserção dessas tecnologias poderá promover o protagonismo do aluno no cenário das relações educacionais. Dependendo do professor, que precisará ao mesmo tempo utilizar as ferramentas tecnológicas, “utilizando-a como meio, promovendo uma autonomia possível ao utilizar tecnologias e linguagens comuns ao contexto atual” (BARRETO, 2017).

Parte dessa discussão recente entre educação e tecnologia tem sido, como alerta Selwin (2017), infelizmente frágil e de pobreza frustrante, em denotação de superficial, porém, apontando para possibilidades de uso sem preconceitos e espaço para reflexões adequadas, como o que se propõe esse capítulo.

O que se defende aqui é um protagonismo do aluno, central aos objetivos de uma educação autônoma e crítica, em sua formação cidadã, e não uma formatação a interesses maiores de uma “mão de obra” capaz de dominar a utilização de equipamentos e ferramentas que o reduz a um consumidor que apenas compreende as tecnologias e domina as suas aplicações.

Com a inserção de TIC's no cotidiano das relações de aprendizagem, espera-se por uma aproximação com as alegorias de um mercado e uma visão consciente do mundo do trabalho pela confrontação de uma formação cidadã. Vive-se um momento para discussões complexas e necessárias sobre tecnologia e mudança educacional, com a inserção de tecnologias digitais que compõem diversas formas de educação na atualidade, tais como escolas, bibliotecas e museus “inundados de artefatos, plataformas e aplicativos digitais, o que torna impossível imaginar o futuro da educação sem as tecnologias computadorizadas em posição de neutralidade” como alerta Selwin (2017, p. 87).

Nessa linha, urge a necessidade pelo uso de práticas e narrativas entre educação e as TIC's com a criação de espaços de discussões que não permitam determinismos ou caminhos únicos e inequívocos, muito pelo contrário, pois nessas áreas haverá sempre debates, críticas e análises (SELWIN, 2017) evitando assim cair no fascínio dos objetos ditos tecnológicos, valorizados em si mesmos, em detrimento dos objetivos educacionais desenvolvido a partir de suas utilizações (BARRETO, 2017).

Especificamente, sabendo que a presença dos dispositivos móveis no ambiente da escola, por mais que alguns estabelecimentos e profissionais tentem criar regras para disciplinar o seu uso, é uma realidade, basta um olhar nos momentos de socialização e nas saídas que se percebe esse fato incontestemente quanto a sua característica de estar em qualquer espaço e tempo.

Nesse contexto emerge a gamificação, que pode ser entendida como o uso de elementos de situações de jogos, que podem ser digitais ou não, e possuem componentes sobre seu funcionamento, interações entre jogadores e as emoções dos jogadores em suas relações, podendo ser competitivas ou cooperativas, trazendo motivações diversas na execução e compreensão de atividades e assimilações de conceitos em tarefas mais lúdicas e atrativas (COSTA et al., 2018).

Apesar de críticas e receios, há evidências de utilidades didáticas e os professores precisam encarar essa realidade e, neste relato, se entende que utilizados com planejamento e vocacionados à atividades meio e não fins, não os protagonizando, pode aumentar o interesse dos alunos que demonstram certo desgaste com as didáticas tradicionais.

## **SOBRE O *KAHOOT***

Com numerosas opções de artefatos digitais à disposição dos professores para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, o *Kahoot* (KAHOOT, 2020) se destaca pela facilidade de uso e características específicas. O *Kahoot* foi disponibilizado, em sua versão inicial, em 2013, a partir de um trabalho colaborativo entre pesquisadores liderado pelo professor Wang da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia (NTNU). Destaca-se que a tecnologia em que se baseia o aplicativo foi desenvolvida a partir da dissertação de um dos pesquisadores (KAHOOT, 2020).

Essa ferramenta permite ao professor criar perguntas, vincular resposta em tempo que julgar conveniente, há diversas

opções de visualização e estrutura, podendo incluir qualquer quantidade de questões, imagens e vídeos. O professor tem total controle sobre o tempo da atividade a qualquer momento, e os testes criados por um usuário podem servir de modelo, ou inspiração para outro. Neste momento há milhões de testes *kahoots* criados no mundo e cada pessoa decide se o quer manter em modo privado ou não.

Para começar o uso, o docente precisa apenas registrar-se com a indicação de seu endereço eletrônico e um nome para *login*. Após o cadastro de uma turma ou classe, o professor elabora as questões e, com a projeção da imagem ao grupo de alunos, lança o desafio com uma chave de acesso. Cada aluno utilizando o seu equipamento, que pode ser qualquer um que tenha acesso à internet, como um smartphone ou computador, entra no ambiente do *Kahoot* com essa chave e cadastra seu nome (KAHOOT (b), 2020).

O professor acompanha a entrada de cada discente no ambiente e ao verificar que todos estão presentes inicia a sequência de questionamentos. No dispositivo de cada aluno aparecerão quatro símbolos, um de cada cor, representando as mesmas imagens/cores para cada uma das quatro respostas possíveis ao questionamento exposto pelo professor. Caso o professor tenha associado uma imagem ou um vídeo terá seu material exposto antes da aparição da pergunta.

O aluno escolhe o símbolo/cor conforme as possíveis respostas, para cada resposta além do certo/errado, ganha mais pontos o aluno que respondeu certo em tempo mais curto. Ao final de cada pergunta aparece a classificação com a identificação de quem acertou e errou e o professor decide quando inicia a nova pergunta, podendo fazer os comentários de correção neste momento, ou não.

Ao final de todas as perguntas, apresenta-se um *ranking* de quem obteve o melhor desempenho, como em um *podium*. O professor tem acesso a um relatório final com o desempenho individual de todos, que pode ser convertido em uma planilha eletrônica compatível com o MS *Excel*, por exemplo, que permite visualizar os acertos e erros de cada um, podendo utilizar como métrica para registro das avaliações.

## O RELATO DE EXPERIÊNCIA

A ferramenta em discussão foi adotada em três turmas, em aulas com duração de um turno letivo: uma de pós-graduação (especialização *lato sensu*), uma de graduação (bacharelado) e outra de ensino médio (técnico concomitante), conforme já mencionado. Naquele momento, se questionava como seria a aplicação e os resultados de aprendizagem para cada perfil de turma, já que se tratava de público bastante heterogêneo. Para fins de preservar a identidade dos alunos, nesse relato não serão descritas as turmas nem o momento da aplicação, o que não implicará, sobremaneira, em possíveis generalizações que esse estudo possa gerar.

A aplicação da ferramenta *Kahoot* com as três turmas ocorreu com a mesma sistemática: primeiro com uma explicação sobre o funcionamento do aplicativo, um exemplo hipotético a partir da exposição por *slides* contendo as imagens da sequência: como a pergunta aparece, como as opções de respostas estarão nos dispositivos e o ranqueamento ao final de cada questão.

Com a exposição de conteúdos como estratégia de uma aula expositiva e dialogada, no final da primeira hora, todos os

alunos foram informados de que se iniciaria uma sequência de exercícios de fixação, não compondo nota de avaliação para a disciplina e com participação voluntária, não comprometendo suas notas finais da disciplina caso não quisessem participar. Nas três turmas, todos os alunos presentes quiseram participar e alguns, não tendo smartphones ou outros dispositivos conectados, solicitaram para realizar a atividade em dupla com algum colega, o que foi consentido.

Para fins de pré-teste, foi elaborada uma primeira questão genérica, sem contar pontuação na atividade para todos responderem. Nesta fase surgiram dúvidas sobre as relações dos símbolos/cores com as respostas, dificuldades na conexão e o cadastro do nome ao entrar com a chave oferecida. Com todas as dúvidas esclarecidas, foi iniciada a experiência com uma pergunta sobre o conteúdo trabalhado e tempo de resposta de até um minuto.

De um comportamento inicial similar a um desprezo, característico para atividades que “não valem nota”, ao final de primeira rodada/pergunta, houve um comportamento atípico entre todos, com a surpresa no ranqueamento de alunos que, apesar de uma mesma turma, não compunham os mesmos convívios entre os discentes. Comentários como “olha o fulano”, “não é você que sabe tudo?”, falas sobre competições de gênero e até sentimentos de buscar mais atenção para recuperarem um “prejuízo” nas próximas seções.

Pela concepção de ensino prevista, ao final de cada questão foi explicada a pergunta e as possíveis respostas, conectando com os entendimentos de conteúdos trabalhados, demonstrando além da resposta certa os porquês das respostas erradas, explicitando as possíveis incompreensões do conteúdo e até dificuldades na interpretação da questão. Foi muito interessante ver a forma

como alguns expuseram os motivos de suas falhas e conseguiram se identificar no erro dos colegas.

Na sequência, um fato que ocorreu também nas três turmas foi uma angústia pela próxima pergunta, porém, foi dito que haveria mais uma exposição de conteúdos e que, em algum momento, haveria mais um exercício de fixação similar ao ocorrido. Dessa forma os alunos começaram a prestar maior atenção, houve um maior número de participações durante o conteúdo, permitindo a parte “dialogada” da estratégia, pois ficou evidente a busca pela assimilação dos conteúdos prevendo a próxima pergunta no *Kahoot*.

Após cerca de 15 minutos, um *slide* foi projetado indicando que todos deveriam “comparecer” ao *Kahoot* para a próxima pergunta. Movimentos de buscar melhor ergonomia na cadeira, limpeza das telas dos smartphones demonstravam que estavam se preparando para começar. Para essa segunda pergunta, que envolvia o conteúdo trabalhado minutos antes, foi disponibilizado um tempo de 45 segundos para resposta.

Poucos alunos demoraram mais do que 20 segundos para responder e os segundos finais do pequeno relógio na tela de projeção viraram um pequeno momento de tensão entre todos. Resultados apresentados, sorrisos de alguns, aspectos de dúvidas entre outros, pedidos de esclarecimentos: “como assim, errei?”. Ao explicar a pergunta e as respostas, novamente o pedido por mais uma rodada. Um pequeno número de alunos na turma do ensino médio começou a demonstrar desinteresse. Nesse momento, foi liberada a turma para o intervalo.

Percebeu-se que o assunto de boa parte dos alunos durante o intervalo foi a experiência, com comentários sobre o porquê tinham falhado na resposta, que tinham “chutado” e acertado, estratégias para conseguir um melhor desempenho na próxima, entre outras.

Todos retornaram para a classe, depois do intervalo, no horário programado, e até pequenas torcidas organizadas em prol de quem teria o melhor desempenho se formou. Numa sequência maior de conteúdos que precisavam estar alinhados aos aprendizados anteriores para a compreensão daquela matéria, foi apresentada a última pergunta, exposta com o tempo de 45 segundos para resposta. Essa atividade precisava do domínio de todos os conteúdos trabalhados naquela aula. Na turma de pós-graduação um número maior de alunos demandou mais tempo, enquanto na de ensino médio responderam rapidamente. Os alunos da turma de graduação se dispersaram numa análise de distribuição de tempo de respostas.

Na mesma sequência das anteriores, a pergunta foi analisada, com muita contestação e debates, provendo um ambiente propício ao aprendizado de todos. Alguns alunos na turma do ensino médio se desinteressaram, muito poucos na turma de graduação e nenhum na de pós-graduação. Dúvidas esclarecidas, foi apresentado o *ranking* final do exercício, a partir das pontuações consolidadas das respostas às três questões. Conforme cruzamento entre anotações do professor com as planilhas das notas, percebeu-se que todos os alunos que realizaram em duplas, nas três turmas, não estavam entre os 25% com melhor desempenho.

Diversas questões envolveram essa experiência, tanto no âmbito do aprendizado individual quanto no coletivo. Aspectos como motivação e atenção por parte dos alunos foram evidenciados a partir do uso dessa ferramenta. Para fins de uma melhor compreensão geral, apresenta-se uma síntese de aspectos relevantes anotados durante a experiência, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1: Síntese da experiência no uso do *Kaboot*

Situações/Turma	Ensino Médio	Graduação	Pós-Graduação
Alunos sem dispositivos para uso da ferramenta	1	1	2
Alunos desinteressados ao final	20%	10%	Nenhum
Dificuldades apresentadas	Compreensão das questões e conectividade	Conectividade, tendência à competição	Eventuais dispersões
Comportamento coletivo	Analogia com jogos competitivos. Diversão	Angústia pela competição. Debates nas resoluções das perguntas	Diversão, cooperação no aprendizado. Sentimento de satisfação da compreensão dos conteúdos
Destaaques positivos	Atenção da turma	Aumento de diálogos e debates durante as aulas	Participação de todos, pouca dispersão.
Pontos que merecem atenção	Competitividade que pode gerar tensões. Adoção de “chutes” como estratégia	Desinteresse por parte dos que não conseguem bom desempenho	Pelo perfil dos alunos, adultos, eventualmente retiram-se das aulas prejudicando a sequência planejada

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma questão externa ao domínio do professor, que são eventuais falhas na conexão oferecida no ambiente da escola, causou desconforto e necessidade de adaptação para não atrapalhar a sequência da aula e o aprendizado do aluno, que empolgados com a atividade, pressionavam para que a atividade pensada como meio, virasse fim.

Nessas experiências ocorreram fatos durante duas questões na turma de ensino médio e uma vez com a turma de graduação que acarretaram no atraso, por alguns minutos, do início da atividade. A estratégia adotada foi dar continuidade às aulas para, no momento de retorno da conectividade, voltar ao exercício. Isso causou desconforto, pois os alunos estavam com muitas expectativas e demonstravam frustração.

Em duas das três turmas, houve tentativas de acertos sem o domínio do conteúdo, sendo mais evidente entre os mais jovens essa busca por aleatoriedade, visando a um desempenho superior e exposição egoísta perante o grupo. Por esse fato, foi necessário ao final dos esclarecimentos das questões apontar que, para fins pedagógicos, isso não era adequado, afinal o importante não é estar em primeiro lugar, mas aprender. Esse fato deve ser reduzido à medida que as atividades sejam compostas com mais questões, reduzindo dessa forma os acertos “por chute”, demonstrando um aprendizado que mais vale à pena a busca pelo acerto compreendendo e não tentar uma “loteria”. Esse fato que permitiu boas reflexões sobre projeto de vida.

Se, por um lado, os mais jovens conseguem perceber que estão num jogo e participam de forma mais intensa, os mais velhos começam incrédulos e somente a partir da segunda rodada começam a demonstrar um sentimento de diversão. Por outro, os mais jovens desses grupos tendem a competir e se sobrepor a

outros colegas, enquanto que os adultos começam a cooperar, a tal ponto que os primeiros a responder começam a auxiliar os que pedem ajuda.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse relato de experiência sobre o uso de uma ferramenta digital, foi possível perceber a possibilidade de integração de tecnologias educacionais no cotidiano docente, vinculando artefatos comuns na vida dos alunos, tais como um smartphones com acesso à internet, por meio de atividades planejadas vinculadas aos objetivos de aprendizagem.

Essa prática demandou uma capacitação, por sinal muito simples, por parte do professor e elaboração dos conteúdos dentro do ambiente do *Kahoot*, o que foi se tornando cada vez mais fácil à medida que novas questões em novas turmas foram ocorrendo. Percebe-se que é possível o trabalho com as tecnologias e a aproximação de equipamentos sedutores numa parceria saudável no que tange ao estímulo dos alunos na atenção às aulas.

Com a utilização de um programa como o *Kahoot* os alunos com seus dispositivos conectados à internet supõem algumas mudanças no processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo a mudança da caneta sobre uma folha pelo dedo sobre um smartphone ou um ícone dirigido por um *mouse*. Pode ser uma iniciativa interessante para quebrar preconceitos em relação à introdução explícita de tecnologias educacionais na prática docente.

O aplicativo, que cria um típico ambiente de gincana, fez perceber que houve uma competição que pode ser estimulada a partir do seu uso. A motivação dos alunos na participação dos exercícios foi ponto de destaque e permitiu atingir os objetivos de aprendizagem, seja pelo estímulo na atenção na aula até no uso de raciocínio durante os questionamentos e, principalmente, na correção.

Esse capítulo se encerra na esperança de estimular outros professores a relatarem suas experiências com outros artefatos, bem como apresentar uma alternativa de fácil utilização para complementar as estratégias letivas dos colegas. Novas experiências foram desenvolvidas, principalmente com a inclusão de um número maior de questões e com a incorporação dos resultados em parte da avaliação global da disciplina, não considerando o número de acertos ou o ranqueamento do aplicativo, mas sim a participação efetiva durante as aulas durante a disciplina como um todo.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, R. G. Objetos Como Sujeitos: o deslocamento radical. *In*: FERREIRA, G. M. S.; ROSADO, A. S.; CARVALHO, J. S. **Educação e Tecnologia**: abordagens críticas. Rio de Janeiro: SESES, 2017.

COSTA, D. L. *et al.* Revisão Bibliográfica dos Aspectos e Métodos Componentes da Gamificação na Educação. *In*: SBGAMES, XVII, 29 out. 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**. p. 1232-1238. Foz do Iguaçu: SBC, 2018. Disponível em: <Revisao Bibliografica dos Aspectos e Metodos Componentes da Gamificacao na Educacao (sbgames.org)>. Acesso em: 10 ago. 2021.

KAHOOTWEBSITE. About us. Disponível em: <<https://kahoot.com/company/>>. Acesso em 1 out. 2020.

KAHOOTWEBSITE. Página inicial. Disponível em: <<https://kahoot.it/>>. Acesso em: 1 out. 2020.

LIMA, D. C. B. P. Tecnologias, educação e formação: conceitos, inclusão e iniciativas. *In*: GONÇALVES, E.; TOSCHI, M.S. **Inclusão digital e social**: conhecimento e cidadania. Anápolis: editora UEG, 2016.

PEIXOTO, J. Da resistência e da dignidade: trabalho docente em tempos de tecnologias digitais em rede. *In*: MONTEIRO, S. B. **Coleção Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**: diversidade e tecnologias digitais. v. 3. Cuiabá: editora Sustentável, 2019.

PEIXOTO, J. Tecnologia e mediação pedagógica: perspectivas investigativas. *In*: REUNIÃO DA ANPED CENTRO-OESTE. Corumbá, 2012. **Anais**. Rio de Janeiro: Anped, 2012.

SELWIN, N. Educação e tecnologia: questões críticas. *In*: FERREIRA, G. M. S.; ROSADO, A. S.; CARVALHO, J. S. **Educação e tecnologia**: abordagens críticas. Rio de Janeiro: SESES, 2017.

TEIXEIRA, I. *et al.* Nomofobia: os impactos psíquicos do uso abusivo das tecnologias digitais em jovens universitários. *In*: **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, ago. 2019. p. 209-240. Palmas: Universidade Federal do Tocantins, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n5p209>>. Acesso em: 10 ago. 2021.



## CAPÍTULO 10



# PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UM CURSO TÉCNICO NO ESTADO DE GOIÁS

Paulo Henrique Santana de Oliveira<sup>1</sup>

Larissa Juliana Patrocínio da Silva<sup>2</sup>

Maryele Lázara Rezende<sup>3</sup>

Ana Maria Alves Pereira dos Santos<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Mestre em Gestão Organizacional e Inovação Tecnológica pela Universidade Federal de Goiás (2016). Pós-graduado em Gerenciamento de Projetos pelo Centro de Ensino Superior de Catalão – CESUC (2014). Graduado em Tecnologia em Sistemas para Internet pelo CESUC (2010) e graduado em Administração Pública pela UFG (2021). Tem formação técnica em Programação de Computadores pelo SENAI/GO. É Analista de TI na Universidade Federal de Goiás - UFG.

<sup>2</sup> Graduada em Farmácia pelo Centro Universitário do Triângulo (2009), Mestra em Gestão Organizacional pela Universidade Federal de Goiás (2017) e graduada em Administração Pública pela Universidade Federal de Goiás (2021). Farmacêutica Fiscal do Departamento de Vigilância Sanitária Municipal, Tutora Externa da Graduação de Farmácia da Faculdade Uniasselvi Catalão-GO e Instrutora do curso de Atendente de Farmácia e Drogeria - Instituto Mix Catalão-GO.

<sup>3</sup> Graduada em Administração (2010) e especialista em Gestão Financeira e Controladoria (2012) ambos pela Faculdade Padrão, possui MBA em Gestão Comercial pelo IPOG (2014), mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão (PPGGO/ UFG-RC) (2017) e atualmente é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia (PPGAGRO/ UFG). Atua como professora do ensino básico técnico e tecnológico no Instituto Federal Goiano - Campus Posse (IFGoiano).

<sup>4</sup> Graduada em Letras - Português/Inglês pela Universidade Estadual de Goiás (2011). Especialização em Linguagem, Transversalidade e Interdisciplinaridade pela Universidade Federal de Goiás - UFG (2017). Mestra em Letras/Linguística pela Universidade Federal de Goiás - UFG (2018). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem pela Universidade Federal de Goiás - UFG/ Regional de Catalão. Atualmente é professora da área de linguagens no Instituto Federal Goiano (IFGoiano) - Campus Morrinhos.

## Resumo

Atualmente percebe-se que há problemas diversificados na área da educação básica, técnica e superior, os quais derivam de várias origens. Sendo assim, é imprescindível adotar práticas educacionais que modifiquem essa realidade e amenizem esses problemas. Com o intuito de contribuir junto à solução da problemática, esse estudo objetivou intervir pedagogicamente para melhorar a formação/conhecimentos dos discentes do curso técnico em Manutenção e Suporte em Informática da cidade de Itaberaí - GO, especialmente em relação à habilidade cognitiva de compreender textos com contextos complexos, bem como auxiliá-los na expansão de possibilidades para o aperfeiçoamento da produção textual. Dado que a maior parte dos alunos apresentaram dificuldades na interpretação e produção de textos relacionadas às atividades do curso. Por isso, na intervenção foram executadas técnicas embasadas na Engenharia Didática (ED) e nas Metodologias Ativas (MA), as quais foram executadas por meio de técnicas de pesquisa, reflexão, produção de textos, debate, ensino colaborativo, *feedbacks* e outros. Os resultados apontaram alguns indicadores de melhorias nas respostas das atividades do curso, bem como nos textos elaborados para a conclusão do curso (TCC). Dessa forma, consideramos que a proposta atingiu satisfatoriamente seu objetivo.

**Palavras-chave:** Práticas educacionais; Interpretação e produção textual; Ensino técnico; Metodologias ativas.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreram inúmeras transformações no âmbito social, que por sua vez, refletiram na educação básica, técnica e superior nas instituições de ensino brasileiras. Essas transformações impactaram o sistema educacional brasileiro de tal forma que os

métodos de ensino estão caminhando rumo à novas formas de ensino-aprendizagem. Dentre essas formas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm sido utilizadas como apoio às atividades acadêmicas, sobretudo o uso de smartphones com acesso à internet. Dessa forma, é razoável dizer que os profissionais da área da educação devem procurar meios para usufruir da melhor forma possível das TICs.

Nesse sentido, fizemos um estudo a partir de uma proposta de intervenção, realizada na forma de projeto de extensão com alunos matriculados no ensino médio da rede pública de educação e que estiveram regularmente matriculados no curso técnico em Manutenção e Suporte em Informática pelo Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) na cidade de Itaberaí - GO, ofertado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação do Estado de Goiás no período de 2018 a 2020.

Ante ao exposto, o que norteia o problema de pesquisa neste trabalho é a seguinte questão: *como é possível preparar/treinar/exercitar a cognição e ampliar a capacidade dos alunos para a elaboração de textos mais robustos e originais?* Esta intervenção pedagógica, na forma de projeto de extensão, teve motivação com base na percepção de dificuldades apresentadas pelos alunos ao longo do curso quanto à interpretação de textos, bem como escrita/elaboração de textos e outras atividades. Neste contexto, justifica-se este estudo tendo em vista que esta deficiência impactava negativamente o desempenho da maioria dos alunos, não só naquele momento, mas também ao longo de suas vidas acadêmicas.

Portanto, o presente estudo objetivou empreender uma série de atividades relacionadas à capacitação/treinamento dos

alunos vinculados ao curso, vislumbrando contribuir para com seus conhecimentos interpretativos, bem como para a produção textual por meio da engenharia didática, do uso de metodologias ativas e do uso das TICs. Dessa maneira, foram trabalhados os seguintes aspectos: a) domínio da forma padrão da língua nativa (português); b) compreensão da proposta do tema; c) seleção e organização das ideias; d) demonstração de conhecimento da língua necessária para argumentação e; e) elaboração de propostas de solução para os problemas abordados, ou seja, exercitar a habilidade cognitiva e desenvolver uma opinião coerente e fundamentada sobre os temas estudados. Em outras palavras, a intenção foi contribuir para que os alunos buscassem informações de forma mais consciente e que refletissem sobre o conteúdo dos textos e atividades desenvolvidas em sala de aula.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O ser humano produz o conhecimento mediante suas relações sociais. Dessa forma, o processo de reprodução desse conhecimento e consequente manipulação do ambiente natural permitiu a sociedade evoluir em um processo dinâmico e contínuo. Por conseguinte, nesse processo a escola assume o papel de reproduzir conhecimentos que são considerados úteis e interessantes ao desenvolvimento da sociedade. Porém, esses conhecimentos foram condicionados conforme interesse daqueles que detém o poder, logo o egresso das escolas deveria ter comportamento disciplinado, capaz de aceitar normas e

regras e comportar-se em benefício da produção capitalista (ANDRETTA, 2013).

Isto posto, o modelo concebido assumiu sua melhor forma nos estudos e aplicações *tayloristas* e *fordistas* que concebe o trabalho como um elemento parcial, dividido e especializado. Sendo assim, esse modelo aplicado dentro da indústria foi difundido para a sociedade e influenciou os currículos escolares e as classes sociais. O currículo escolar foi fragmentado em disciplinas e docentes altamente especializados assumem durante um tempo específico o processo de ensino-aprendizado. Dessa maneira, o indivíduo resultante desse processo tornou-se um indivíduo que compreende o mundo de forma parcial e perde a capacidade de enxergar a sociedade como um conjunto de contingências complexas e principalmente seus inter-relacionamentos. Logo, o novo ser operante, condicionado e coisificado possibilita que sua força de trabalho seja controlada pelos donos do capital, possibilitando que ela seja barata e facilmente substituída, para tanto esse indivíduo alienado recebe uma educação unilateral (AZEVEDO; SILVA; MEDEIROS, 2015).

Em oposição à ideia da educação unilateral, a educação omnilateral possibilita a emancipação do ser e uma formação pautada na apresentação de múltiplas dimensões e formação de indivíduos completos, ou seja, indivíduos informados, conscientes, politizados e reflexivos (AZEVEDO; SILVA; MEDEIROS, 2015).

À vista disso, em busca de interpretações e soluções dos problemas educacionais atuais, mais especificamente sobre ler e produzir textos, encontra-se na literatura uma discussão que parte da concepção de texto enquanto espaço de interação e como lugar de ratificação do sujeito dialógico.

Dessa forma, a linguagem é um elemento constitutivo das relações humanas por se realizar na interação entre os sujeitos. No entanto, constata-se em sala de aula uma mera reprodução de atividades avaliativas estruturadas, partindo da concepção de língua como um elemento abstrato de signos e regras, sem consideração do sentido da linguagem em uso e das funções interacionais a que ele responde (SILVA; LIMA, 2016).

Além do mais, o texto escrito corresponde à necessidade de ir além da frase, pois possui uma dimensão interativa e, nesse sentido, é uma forma de atuação social. O aluno passa a ser entendido como sujeito da linguagem, que molda seu convívio social, suas diferenças e particularidades que não podem ser ignoradas na produção de textos por revelar seu posicionamento discursivo (SILVA; LIMA, 2016).

O discurso escrito é de certa maneira parte integrante de uma discussão ideológica em grande escala: ele responde a alguma coisa, refuta, confirma, antecipa as respostas e objeções potenciais, procura apoio, etc. (RIOLFI, 2009).

Para Freire (2000, p. 88-89), a fala da leitura relacionada com a leitura de mundo que todos nós devemos ter enquanto seres sociais: “Ler é algo mais criador do que simplesmente ou ingenuamente “passear” sobre as palavras”, (...) “Ler e escrever a palavra só nos fazem deixar de ser sombra dos outros quando, em relação dialética com a ‘leitura do mundo’, tem que ver com o que chamo a ‘reescrita’ do mundo, quer dizer com sua transformação”.

Ainda para este autor (Freire, 2000), mudar o mundo é tão difícil quanto possível. O educador não deve só ensinar bem sua disciplina, mas desafiar o educando a pensar criticamente a realidade social e política do meio em que vive, mostrar que o

homem é um ser social capaz de intervir no mundo e não de se adaptar a ele. Ele pode transformar o mundo através de projetos, sonhos e utopias.

Para Libâneo (1992) a tendência progressista liberal, defendida por Freire, visa formar indivíduos críticos e que questiona o relacionamento homem-natureza e com outros homens; a educação deve ser vista como transformadora e não se limitar à escola, a essência deve estar na educação não formal e envolver tudo que influencia a vida do aluno e a relação escola-sociedade. Os conteúdos devem ser provenientes da problematização da realidade social do aluno. Esses conteúdos são denominados de temas geradores e devem despertar uma nova forma de manifestação com a realidade vivida. Nessa tendência, as aulas são estruturadas a partir de grupos de discussão que podem autogerir as atividades. A relação professor-aluno é horizontal e formada a partir do diálogo. Nessa relação, ambos são sujeitos ativos na construção do conhecimento e experiências podem ser compartilhadas. E o sistema de avaliação é sobre a prática vivenciada.

Nesse sentido, é extremamente complexa a prática docente e exige dos profissionais da educação uma postura proativa e que enfrenta as limitações ou dificuldades de alunos. Dessa forma, Freire (1996, p. 38) salienta que “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”. Além do mais, Paniago (2017) defende que os conhecimentos necessários na prática docente são: conhecimento do conteúdo, conhecimento didático-pedagógico, saberes técnicos e tecnológicos e ainda é importante compreender das relações humanas, afetivas e da postura crítica e política.

Para Libâneo (1994) é a atividade docente que dá unidade ao binômio ensino- aprendizagem, pelo processo de transmissão-assimilação ativa de conhecimentos, realizando a tarefa de mediação na relação cognitiva entre o aluno e as matérias de estudo.

Segundo Mota e Rosa (2018), no âmbito do ensino-aprendizagem o sujeito no papel de aluno aos poucos cria estratégias de aprendizado e entende assim a importância de planejar, monitorar e avaliar constantemente sua aprendizagem, conscientizando-se sobre os mecanismos que favorecem seu aprendizado. Além disso, o estudante mobiliza gradativamente mecanismos essenciais para o aprendizado, identificando onde estão suas dificuldades, buscando interação, expondo suas ideias e compreensão. Com a prática constante do aprender a aprender, o estudante passa a pensar sobre seu próprio pensamento e a analisar se está de fato compreendendo o conteúdo ou se está apenas memorizando-o. Neste mesmo contexto, o professor deve criar um ambiente que favoreça o aprendizado, de forma que aperfeiçoe constantemente a prática do “ensinar a aprender”.

Ainda segundo Mota e Rosa (2018, p. 265), sobre o papel do aluno e do professor, pontuam que:

Cabe ao professor ajudar o aluno a sentir-se confortável com os seus próprios erros. Os alunos devem reconhecer que podem ser bem sucedidos se aprenderem as estratégias adequadas. O seu nível de confiança pode aumentar se o professor introduzir a importância de desenvolver competências metacognitivas e a diferença entre ler e aprender o que leu. Por outro lado, é importante que os alunos resolvam problemas distintos dos que deram origem ao conhecimento. Isso ajuda-os a pensarem de

forma criativa e crítica. Ou ainda, é importante mostrar para os alunos a importância em destinar um tempo significativo para identificar os problemas com outros já resolvidos (identificar a tarefa e estratégia utilizada), bem como em tentar planificar a ação a ser executada para resolver o problema proposto. Além disso, torna-se fundamental comparar a sua resolução com as soluções já apresentadas, avaliando-as e refletindo os resultados e caminhos percorridos (MOTA; ROSA, 2018, p. 265).

Paiva *et al.* (2016, p. 146) reforça que os métodos de ensino, atualmente, têm sido foco da atenção de intelectuais e são tão fundamentais quanto o conteúdo que se busca ensinar em salas de aula. Não só há esforços no campo das ciências no sentido de identificarem as deficiências dos métodos convencionais como também há proposição de novos métodos de ensino-aprendizagem. A estes novos métodos dá-se o nome de metodologias ativas.

Ainda segundo Paiva *et al.* (2016, p. 147), ensinar não significa e não se restringe apenas ao ato de dar aulas, mas também se baseia em técnicas de desenvolver a habilidade de aprender. Em outras palavras, “compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico”. Além disso, entende-se que metodologias ativas são práticas educativas que estimulam o sujeito enquanto aluno a desenvolver a habilidade de absorção de conteúdos por meio de participação ativa, associação a outros alunos ou individualmente e de forma autônoma.

Mota e Rosa (2018, p. 266-267) descrevem algumas estratégias de metodologias ativas consideradas essenciais para o aprendizado. Entre elas estão:

- expor conteúdos por até dez minutos, interromper, discutir, conduzir participação mais efetiva dos alunos e voltar a expor conteúdo e, assim, sucessivamente;

- construir aulas tendo em vista o que o aluno já conheça, pois dificilmente haverá aprendizagem se o conteúdo não estiver contextualizado ou conectado a conhecimentos prévios dos alunos;

- implementar estratégias metacognitivas, pois o aluno deve estar constantemente refletindo sobre o que já conhece;

- promover ensino colaborativo, uma vez que isto exercita habilidades como escutar, expressar, debater, negociar, respeitar pontos de vista diferentes (tolerância);

- versatilizar estratégias de ensino voltando a explicar conceitos de outras formas e em outros contextos mais complexos, buscando aprofundar cada vez mais;

- avaliar constantemente e fornecer *feedbacks* instantâneos, de forma a oportunizar ao aluno ajustar e esclarecer suas concepções antes de uma avaliação sumativa;

- motivar os alunos frequentemente;

- elaborar exercícios de forma gradual quanto ao aspecto da complexidade de resolução;

- propor aos alunos que avaliem seus próprios colegas, isto é, avaliação aos pares.

Barbosa e Moura (2013, p. 65) salientam que as práticas educativas devem despertar no aluno o raciocínio de que é necessário “pensar no que se vai fazer, fazer o que se pensou e pensar no que se fez. O que se busca é a prática de uma atitude consciente diante da realidade que se quer modificar e dos conhecimentos e habilidades que se quer adquirir.

Para isso, Paniago (2017) cita exemplos de metodologias ativas que podem ser desenvolvidas em sala de aula, como: aula expositiva, trabalho cooperativo, portfólio, discussões e debates, *phillips 66*, tempestade cerebral, painel de discussões, ataque e defesa, grupo de verbalização e de observação, mapa conceitual, resolução de exercícios, dramatização, seminários, simpósio, estudo de caso, júri simulado, palestras, fóruns, oficina/experimentos, estudo do meio, ensino com pesquisa, exposições, excursões e visitas técnicas, trabalho com projeto de ensino, trabalho com jogos e trabalho com música.

## **MÉTODO DE PESQUISA**

De acordo com Gil (2008) essa pesquisa foi uma pesquisa aplicada, pois ocorreu ênfase prática na solução de problemas; exploratória, pois proporcionou maior familiaridade com o problema, para aumentar o conhecimento do pesquisador acerca do fenômeno.

Sendo assim, consideramos que esse tipo de pesquisa foi qualitativo e como método foi uma pesquisa-ação, uma vez que, a forma de trabalho permitiu ao pesquisador intervir diante de um problema. Dado que, a pesquisa-ação exige a participação ativa do pesquisador e resulta na resolução de um problema efetivo identificado, através da ação, esta modalidade de pesquisa representa uma “pesquisa viva”, ou seja, pesquisador e pesquisados trocam constantes informações. De fato, este método de pesquisa só acontece com essa interação (GIL, 2008).

Portanto, optou-se pela utilização de metodologias ativas (MA) neste projeto, bem como a utilização da engenharia didática (ED). Mais adiante, nesta seção, serão enumerados os procedimentos realizados.

A ED visa conceber tecnicamente as tarefas e as ações dos alunos para aprender, coordenar as intervenções dos professores e elaborar dispositivos suscetíveis de resolver os problemas de ensino (DOLZ, 2016). Inicialmente ela foi utilizada para o ensino da matemática, mas foi adaptada para diversas áreas em outros estudos.

A ED tem a responsabilidade de conceber projetos escolares e de elaborar dispositivos, atividades, exercícios, materiais escolares e novas tecnologias da comunicação escrita, oral e audiovisual. Com este objetivo, ela imagina e planifica as formas sociais de trabalho escolar dos alunos (DOLZ, 2016).

Para Oliveira (2006), a engenharia didática contempla tanto a dimensão teórica quanto a experimental. Pois ela é um instrumento de pesquisa e ensino ao mesmo tempo. No mesmo sentido, Lima & Neves (2019, p. 698) apontam que a estrutura de ED permite ao pesquisador a elaboração e desenvolvimento de sequências didáticas, levando em consideração elementos inerentes no processo de ensino, a saber: alunos envolvidos, condições e restrições presentes no momento do ensino, eventos que poderão ocorrer e como solucioná-los.

A ED é dividida em quatro etapas consecutivas, em que a primeira é a análise preliminar onde o professor-pesquisador define o objeto, sujeitos e condições da realidade envolvidos na pesquisa. Na segunda etapa, a concepção e análise, *a priori*, são definidas as variáveis de comando do sistema de ensino, que se supõe que interferem no fenômeno estudado, e que se levantam as hipóteses preliminares (PAIS, 2001).

Já a terceira etapa é a aplicação da sequência pedagógica, ou seja, a parte prática onde se aplicam as sequências de aulas planejadas anteriormente com o objetivo de observar as situações de aprendizagem. Na quarta etapa, chamada de análise *a posteriori*, acontece o tratamento das informações obtidas na terceira etapa e o professor-pesquisador pode usar outras ferramentas como, por exemplo, questionários (PAIS, 2001).

## **PRIMEIRO PROCEDIMENTO**

Com o objetivo de tornar a proposta atraente e que o público-alvo seja esclarecido sobre a dinâmica de execução de atividades que constam no projeto, optou-se pela exibição de um vídeo<sup>5</sup> cujo conteúdo tratou sobre uma audiência pública que aconteceu no Senado Federal aos 10 dias de julho de 2019.

O conteúdo deste vídeo relatado pelo Sr. João Rodarte Rosa, especificamente entre *uma hora e vinte e seis minutos e uma hora e cinquenta minutos*, mencionou uma ação de ajuda humanitária em relação à situação caótica no estado de Roraima, vivenciada pelos refugiados venezuelanos naquele ano. Esta ação visou estabelecer entre professor e alunos uma relação de respeito, confiança e comprometimento com o projeto.

## **SEGUNDO PROCEDIMENTO**

A cada proposição de produção textual ou atividade de ensino, foi realizada uma oficina de debate/discussão e *brainstorming* sobre o tema proposto ou discutido na atividade de ensino. O primeiro tema proposto foi Indústria 4.0 e a relação com as Tecnologias da Informação e Comunicação.

---

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=GtnLHjIYQAM>

Por se tratar da primeira produção textual foram adotadas três frentes de intervenção:

a) exibição de fontes de pesquisa enfatizando a importância da produção científica; b) um vídeo<sup>6</sup> de curta duração sobre o sistema automatizado *Kiva Robots*<sup>7</sup> da empresa *Amazon* e; c) a proposta de produção textual contendo coletânea e definições sobre a estrutura textual de uma dissertação argumentativa.

A discussão sobre fontes de pesquisa, item “a”, foi abordado com a turma projetando em projetor *data show* o site Periódicos Capes. Dessa forma, efetuou-se a demonstração de como realizar uma busca sobre assuntos específicos informando os parâmetros: palavras-chave, idioma, tipo de material (artigos) e período de publicação (últimos 5 anos), conforme Figura 1.

Figura 1: Busca de artigos no portal Periódicos Capes (2019)

**Buscar Assunto** (insira DOI/PMD ou termo de busca)

Nova Busca

Convidado(a) Meu Espaço Minha conta Identificação

Qualquer contém Indústria 4.0 AND

Qualquer contém

Data de publicação: Últimos 5 anos

Tipo de material: Artigos

Idioma: Qualquer Idioma

Data Inicial: Dia Mês Ano

Data Final: Dia Mês Ano

Selecione bases de dados para busca

Buscar Clear Busca simples

Fonte: Página de busca Periódicos Capes  
(<https://www.periodicos.capes.gov.br>)

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=ULswQgd73Tc>

<sup>7</sup> Os robôs da *Kiva* são usados por grandes varejistas americanos como *The Gap*, *Saks Fifth Avenue* e *Walgreens* por sua eficiência notável ao cuidar do armazém, pois organizam automaticamente, colocando os itens mais requisitados em áreas próximas. Um vídeo do evento *Wired Business Conference* (abaixo) mostra Mick Mountz, CEO da *Kiva* (e ex-funcionário da *Motorola* e da *Apple*), explicando como funcionam. A *Kiva* diz que seu sistema de robôs pode tornar a movimentação de mercadorias até três vezes mais rápida em comparação com métodos tradicionais, com empilhadeiras ou esteiras transportadoras (GREGO, 2012).

Durante a oficina/treinamento foi enfatizada a relevância de trabalhos científicos e o quanto sua inserção/citação de argumentos nos textos os enriqueceria. O item “b” foi introduzido com o propósito de assistirem a uma situação real de automatização, o que tem relação direta com a temática Indústria 4.0, tecnologia e relevância social. Por fim, foi disponibilizado um passo a passo contendo instruções para a produção da dissertação argumentativa, conforme segue abaixo.

#### Proposta de texto dissertativo argumentativo

Já não é de hoje que se fala de uma tal de Indústria 4.0. Também conhecida como a Quarta Revolução Industrial, essa expressão faz referência a um novo marco na história da humanidade quando o assunto é progresso e evolução. É muito provável que você tenha estudado as revoluções industriais do passado (especialmente a primeira e a segunda) e pode estar se questionando por que seria interessante ler sobre a quarta.

Como profissional de TI, é imprescindível estar antenado às constantes evoluções do mercado. A Quarta Revolução Industrial trabalha exatamente com conceitos que estão totalmente atrelados a essa evolução. Alguns exemplos são Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e Manufatura Aditiva (ou Impressão 3D). Quem trabalha na área tecnológica sabe como esses temas estão “quentes” e quem dominá-los certamente poderá ter vantagens frente aos seus concorrentes.

Todas as revoluções industriais tiveram alguns protagonistas. No caso da Quarta Revolução Industrial, os protagonistas estão aqui para acelerar a evolução em direção à automação (reflexo da 3ª Revolução Industrial) e permitir a fusão entre os mundos físico, digital e biológico. Primeiro vieram as máquinas a vapor – Indústria 1.0. Em seguida a eletricidade – Indústria 2.0. E depois foi

a vez da tecnologia da informação – Indústria 3.0. Três revoluções na história da indústria, marcadas por rupturas que transformaram os processos produtivos ao longo dos anos. Hoje, chegamos à era da Indústria 4.0.

Somos testemunhas da mais radical de todas as revoluções, que teve início na virada do século e é conhecida como Quarta Revolução Industrial. Esse novo modelo de produção da chamada Indústria 4.0 teve origem na revolução digital com a integração de diversas tecnologias e do aprofundamento da relação de trabalho entre o homem e a máquina.

#### EXISTEM 9 PILARES TECNOLÓGICOS DA INDÚSTRIA 4.0

- *Big Data e Data Analytics*
- Robôs autônomos
- Simulação
- Integração de Sistemas (horizontais e verticais)
- Internet das coisas
- Cibersegurança (*Cyber Security*)
- Computação em Nuvem (*Cloud Computing*)
- Manufatura Aditiva
- Realidade Aumentada

Produza um texto sobre o termo Indústria 4.0 e como as Tecnologias da Informação e Comunicação fazem parte disso. Pesquise sobre os pontos destacados acima e pense como a evolução tecnológica influencia na vida das pessoas. Pense nos postos de trabalho que são eliminados na medida em que a tecnologia “chega” às empresas. Estude sobre direitos trabalhistas e como as decisões políticas influenciam suas vidas.

Refleta sobre o tema proposto e escreva uma dissertação argumentativa, respeitando a estrutura abaixo. Note que, “Dissertar apenas é falar sobre algo sem a intenção de persuadir, de convencer. Dissertar de forma argumentativa é marcar a sua opinião diante de um assunto, é posicionar-se a fim de persuadir o outro”!

1) Introdução – corresponde ao primeiro parágrafo do texto e é responsável pela familiarização do leitor com o assunto que será discutido. Para alcançar esse objetivo, essa parte da produção textual exige a apresentação do tema que será discutido e deve introduzir a tese (ponto de vista) que será defendida.

2) Desenvolvimento – corresponde à apresentação dos fatos e dos argumentos que vão sustentar/defender o ponto de vista. Nessa parte do texto devemos argumentar, criticar, questionar, refletir e justificar a tese levantada no primeiro parágrafo. É importante selecionar bem os argumentos e a ordem em que vão aparecer. Além disso, é preciso tomar cuidado com a extensão e com a quantidade de argumentos, uma vez que é disponibilizado o máximo de 30 linhas.

3) Conclusão – corresponde ao último parágrafo a ser elaborado e que é responsável pelo fechamento das ideias, a partir da retomada do tema e da tese. Além disso, normalmente, é o momento em que se apresenta a proposta de intervenção (soluções para o problema).

Fonte: elaborado pelos autores

## **TERCEIRO PROCEDIMENTO**

No terceiro procedimento e segunda produção textual foram propostos nove temas livres. São eles: Economia; Política; Sociologia; Cultura; Capitalismo; Tecnologia; Criminalidade; Ciência – utilidade da ciência e; Inovação Tecnológica.

Primeiramente, iniciou-se o momento de debate/discussão. Na oportunidade foi apresentada aos alunos a técnica de construção de mapas mentais, de forma que o tema escolhido fosse o elemento central e vários outros elementos/definições pudessem ser acrescentados com objetivo de ter uma visão ou contexto amplo para a produção textual.

Dessa forma, optou-se, aleatoriamente, pelo tema Criminalidade, para fazer a demonstração de criação de um mapa mental. Sendo que, foram apresentados alguns *softwares* gratuitos que poderiam auxiliar a turma na confecção do mapa mental proposto, entre eles o *software Xmind*<sup>8</sup>. Com o *software* aberto e projetado, os alunos fizeram a técnica de *brainstorming* novamente e foi confeccionado um mapa mental, conforme apresentado na Figura 2 abaixo.

Figura 2: Mapa mental



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Destarte, a técnica de elaboração de mapa mental foi aplicada no momento da oficina, ao passo que os assuntos foram sendo discutidos sobre o tema Criminalidade. Muitas ideias, como podem ser observadas na imagem, foram acrescentadas e debatidas pelos próprios alunos. A escolha do tema em questão foi aleatória para expor como se poderia criar um mapa mental sobre um tema e como são diversos os fatores/aspectos relacionados. A instrução em sala de aula era para que os alunos fizessem este

<sup>8</sup> *Xmind* é uma ferramenta para organizar e partilhar ideias. É baseado no conceito de *brainstorming* e o objetivo é facilitar as sessões de criatividade intensivas que são muito comuns em ambientes de negócios e acadêmicos. Normalmente começam de uma ideia principal que escrevemos na caixa central. Desta ideia escrevemos todo o tipo de relacionamento que tem com outras ideias que pensamos que podem ser úteis.

exercício com qualquer um dos nove temas que por ventura fosse escolhido.

## **PROCEDIMENTO CONTÍNUO**

Além desses procedimentos pontuais para a elaboração textual (redações), sempre foram trabalhadas técnicas de MA, conforme citado no referencial, entre eles: ensino colaborativo, *feedbacks* instantâneos, motivação frequente por parte do professor, avaliação dos trabalhos entre os próprios alunos enquanto ocorria as atividades de ensino, estímulo ao conteúdo que já conheciam de modo a *linkar* aos assuntos e novas atividades abordadas em sala de aula.

## **RESULTADOS**

Após a realização de todos os procedimentos, acredita-se que o objetivo inicial do projeto foi alcançado. Tendo em vista que o público-alvo foi tocado e sensibilizado pelo vídeo, que por sua vez refletiu o sofrimento e dificuldades extremas vivenciadas pelos venezuelanos – fome, doenças diversas, frio, sede, medo, humilhação e outros. Ao final do vídeo o diálogo provocou uma reflexão e debate de ideias sobre a situação e que eles (os alunos) têm à sua disposição inúmeras possibilidades (casa, comida, conforto, lazer) e que deveriam valorizar e priorizar sua formação acadêmica. Portanto, o objetivo de construir uma parceria e participação do projeto foi consolidada.

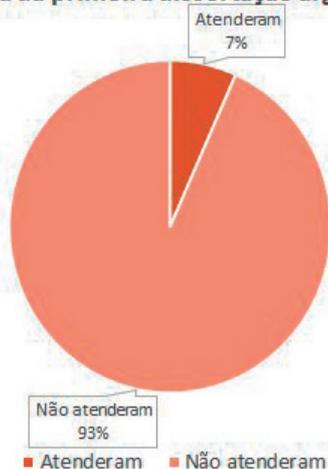
Retomando aos objetivos do estudo, constatou-se que as ações implementadas e a prática frequente da produção textual e a aplicação de MA têm caminhado para melhorias significativas e satisfatórias do decorrer do curso. Em atividades pontuais no curso técnico, em que os alunos estão matriculados, percebeu-se ligeiras melhorias nas respostas das atividades a cada disciplina cursada. Isto é, com base em uma preparação prévia, interações entre alunos e alunos e professor, *feedbacks* instantâneos e outras práticas de MA supracitadas, percebeu-se melhoras nas respostas, participação, produção textual e até mesmo nas respostas das atividades de cada disciplina.

Contudo, após análise minuciosa dos textos produzidos na primeira proposta (Indústria 4.0), verificou-se que a maior parte dos alunos estava pouco preparada para desenvolver dissertações argumentativas, seja pelo fato de não conseguirem expor ideias, pelo vocabulário limitado ou pela falta de compreensão da proposta. Conforme mostra o Gráfico 1, apenas 7% dos alunos compreenderam e elaboraram textos de acordo com as diretrizes indicadas na proposta.

Um dos pontos identificados (não compreensão das propostas) é uma deficiência construída ao longo de anos no ensino e, provavelmente, influência ruim de tecnologias, em especial os smartphones, aos quais os jovens permanecem conectados por tempo excessivo, sem utilizá-los para finalidades acadêmicas produtivas como, por exemplo, a leitura de livros acadêmicos ou outras obras. Uma vez que, a prática da leitura, indubitavelmente, se fosse praticada, aperfeiçoaria a compreensão textual e, conseqüentemente, a produção textual.

Gráfico 1: Alunos que compreenderam e atenderam a proposta

**Alunos que compreenderam as regras estabelecidas na proposta da primeira dissertação argumentativa**



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Dessa maneira, verificou-se um percentual de produção textual expressivamente baixo, o que é algo preocupante. Visto que os alunos estão entre o segundo e terceiro ano do ensino médio e, portanto, prestes a ingressarem em um curso superior. Além disso, saber compreender bem o que está escrito é importante não só para a academia, mas também para atividades profissionais e pessoais de forma geral.

Bakhtin (2014) destaca que muitos educadores em salas de LP preparam os alunos para simplesmente memorizar regras gramaticais. Isso é algo extremamente sério e evidente, pois vai ao encontro do que Freire (2000) destaca sobre “leitura de mundo”, isto é, a forma como o sujeito interpreta o mundo. Em 93% dos

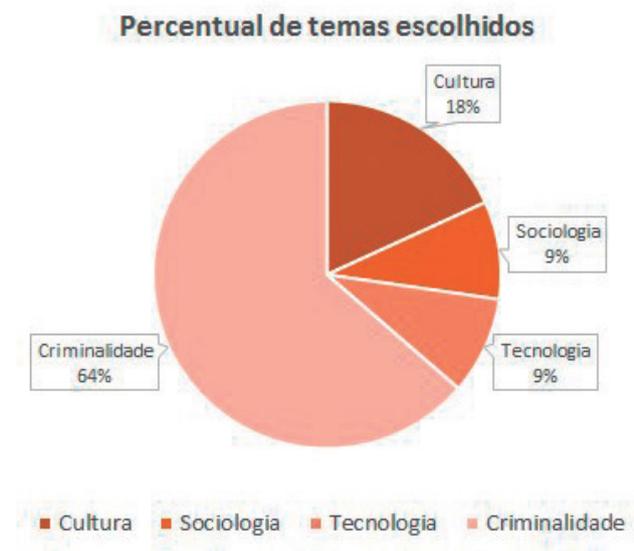
textos faltam ou apresentam grande deficiência de ambos os aspectos: domínio da linguagem escrita e, também, elementos fundamentais em textos dissertativos argumentativos.

Visto que a maioria dos textos não trouxe a mensagem que os enunciadores gostariam de passar, cabe aqui ressaltar, segundo Freire (2000, p. 89), que “ler é algo mais criador do que simplesmente ou ingenuamente ‘passear’ sobre as palavras”. O autor quis dizer com isto que a leitura é algo essencial e somente com a prática da leitura é possível alcançar patamares mais elevados do ponto de vista de produção textual (e até mesmo comunicacional – destaque nosso), isto é, com o tempo e prática frequente da leitura o cérebro humano amplia suas opções cognitivas relativas à habilidade de entendimento, escrita e expressão, fatores fundamentais para uma boa comunicação.

Nas análises de textos seguintes o índice de alunos que compreenderam o tema, bem como os requisitos deste tema, manteve-se em 7%. Dessa forma, reforçou-se o entendimento de que a maioria não tem preparo para fazer uma proposta de intervenção em um texto como se espera. Há baixo nível de diálogo ou intersecção com outras áreas nos textos avaliados. Em decorrência, foi também constatada extrema dificuldade na utilização correta da linguagem escrita para o gênero dissertativo-argumentativo – pontuação e ortografia.

Em outra abordagem, dessa vez conforme descrito no segundo procedimento, a abordagem foi a realização de planejamento e organização de ideias na forma de mapa mental. Neste caso, 58% dos alunos optaram pelo tema *criminalidade* entre os nove temas sugeridos na proposta de texto, conforme mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2: Percentual de temas escolhidos



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O elevado percentual em relação à escolha do tema se deve ao fato de terem visto (muitos pela primeira vez) a construção de uma estrutura no entorno do tema central, conforme exibido na Figura 2. Dessa forma, as ideias ficaram mais claras sobre o assunto abordado, o que facilitou a elaboração do texto. Essa técnica, quando foi executada em sala de aula, no momento em que acontecia o *brainstorming*, muitos alunos manifestaram-se, debatendo e questionando uns aos outros, suas ideias/sugestões sobre alguns pontos abordados. Nessas circunstâncias, em sala de aula houve prática de MA, pois em curtos períodos de tempo havia *feedbacks*, intervenções do professor, trabalho cooperativo, mapa mental, exposição, motivação ao debate de ideias, estímulo a reflexões, respeito aos diversos pontos de vista, entre outros,

conforme apontaram Mota e Rosa (2018, p. 266-267) e Barbosa e Moura (2013, p. 65).

Conforme Paiva *et al.* (2016) e Mota e Rosa (2018) essa atividade promoveu participação mais ativa dos alunos, pois foi um momento de interação muito significativo entre professor e aluno e entre os próprios alunos. Conforme disseram os autores, pretendeu-se exercitar a colaboração para que fosse construído um mapa mental único, cujo objetivo fosse mostrar à turma como é possível refletir sobre determinado tema e suas inúmeras relações com temas próximos e inerentes. Além disso, exercitaram habilidade de escutar, expressar, trocar ideias, tolerar e respeitar outros pontos de vista.

Libâneo (1994) e Paiva *et al.* (2016) ressaltaram a importância do processo ensino-aprendizagem e o papel fundamental dos educadores. As práticas realizadas ao longo do projeto foram profícuas e surtiram efeitos positivos do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo e técnico dos alunos, embora a curto prazo não tenha sido possível constatar esse resultado. O processo de aprendizado é gradativo, podendo ser mais ou menos acelerado.

Sem dúvida, um dos fatores essenciais para aperfeiçoar a escrita e interpretação de textos é a prática da leitura. Com o tempo a prática torna-se um hábito, e esse hábito da leitura é fundamental para escrever bons textos e expor argumentações bem fundamentadas nos mais diversos contextos (pessoal, profissional, acadêmico). No entanto, para que haja a prática da leitura é importante conquistar e fazer com que os alunos se mantenham interessados pelos conteúdos em sala de aula. Assim darão os primeiros passos ou aperfeiçoarão o que deveriam fazer cotidianamente: a reflexão, o pensamento crítico.

Azevedo, Silva e Medeiros (2015) apontam a importância de uma formação bem estruturada de forma que os educadores possam ir além das práticas convencionais para formarem indivíduos informados, conscientes, politizados e reflexivos. Pois dessa forma estarão adequadamente preparados para exercer seu papel de cidadão, conquistando seus trabalhos e dignidade humana. As intervenções executadas no projeto vão ao encontro da opinião de Silva e Lima (2016), pois buscou-se estimular a interação entre os sujeitos (alunos e professores) de forma a sair das práticas convencionais de ensino, nas quais acontece em sala de aula mera reprodução de atividades avaliativas sem antes exercitar/estimular a reflexão sobre os conteúdos, relacionando-os com situações reais.

Sobre a Engenharia Didática (ED), ora apresentada por Dolz (2016), optou-se por analisar a grade dos componentes curriculares do curso e a partir disso determinou-se o planejamento de aulas dinâmicas, de forma que o aluno pudesse se envolver completamente com o professor e aprofundar no conteúdo, refletindo sobre situações práticas de suas vidas pessoais e futuras vidas profissionais e, assim, sendo o sujeito central nas aulas.

Para Pais (2001), a ED é dividida em quatro etapas principais. Neste projeto empírico, na primeira etapa da ED foi realizada a análise do que seria trabalhado no projeto de extensão universitária. Sendo assim, foram definidos os principais objetivos em relação ao público-alvo: dificuldade para escrever textos e de interpretá-los. Logo em seguida, ensinar por meio de MA técnicas para desenvolvimento textual concomitantemente com momentos em que os alunos pudessem debater ideias e se prepararem adequadamente, aprimorando assim, suas habilidades cognitivas.

Na segunda etapa, conforme descrito na seção Método, foi exibido um vídeo com intuito de motivar os alunos a ponto de aderirem ao projeto, já que todo projeto precisa ser atraente e despertar o interesse. Dessa forma, o resultado da segunda etapa foi conforme esperado: sentiram-se motivados, despertados, e interessados para envolverem-se com dedicação e empenho no projeto.

A terceira etapa da ED foi a execução das atividades planejadas como a produção textual, momentos de debate, pesquisas (buscas de artigos no portal Periódicos Capes e manual de instruções), elaboração de mapas mentais, aulas expositivas e participativas, *feedbacks* em curtos intervalos de tempo, estímulo à reflexão crítica sobre as atividades.

Na quarta etapa optou-se por analisar os textos produzidos dando-lhes *feedbacks* quanto aos aspectos apresentados nas propostas de textos. Além disso, realizou-se reuniões de orientação com cada aluno, para que pudessem melhorar alguns pontos nos textos e, de forma prática, optou-se por mostrar como cada parágrafo de seu texto poderia ser reescrito. Com essa prática de reescrever os trechos foi possível mostrar a escrita gramatical correta, a coesão textual, elementos de ligação entre os parágrafos, elementos de ligação com assuntos próximos ao tema central e, também, uma série de elementos importantes para se escrever bons textos.

Um aspecto em especial que consolida o levantamento dos resultados é um *feedback* de um dos participantes do projeto que foi enviado pela plataforma de conversas do WhatsApp, conforme Lino (2019):

Como aluna do curso técnico em Manutenção e Suporte em Informática, em especial do projeto integrado e desenvolvido, digo que foi de extrema importância tanto para meu conhecimento intelectual como humanitário. Antes de cursar o componente curricular TCC, contido na grade do curso, o projeto visou preparar-nos em relação ao desenvolvimento de textos, pois o TCC foi uma disciplina que exigiu enorme esforço quanto ao desenvolvimento de um bom texto. Além dessa preparação, também lemos livros para termos além de um conhecimento linguístico, gramatical e cultural. Todas as aulas eram focadas no futuro que representaríamos para a sociedade, e para que nos sentíssemos motivados sempre foram exibidos vídeos motivacionais para que conseguíssemos enxergar a realidade e planejar uma melhoria do nosso futuro, para aproveitarmos as oportunidades da vida e mesmo perante a dificuldades nunca desistir dos nossos sonhos e objetivos. Muitas práticas diferentes nas aulas foram praticadas, em que nós, alunos, sempre interagíamos uns com os outros de forma colaborativa. A participação foi constantemente estimulada e isso fixava melhor os conteúdos vistos em sala de aula. Além disso, sempre fizemos debates de opiniões aprendendo a respeitar o posicionamento de nossos colegas. Em especial, sobre o projeto, gostei bastante da parte de mapa mental, pois me auxiliou a enxergar e ter uma visão de mundo um pouco mais ampla e expandida sobre muitos assuntos inerentes ao tema central contido nas propostas de redação. Por fim, acredito que a atuação pedagógica no curso utilizando formas não convencionais foi essencial para nosso bom desempenho e ao longo do projeto pratiquei bastante e consegui elaborar um bom texto no Enem, alcançando uma boa pontuação conforme imagem abaixo.

Nome: [REDACTED]  
CPF: [REDACTED]

Língua Estrangeira: Inglês

Área de Conhecimento	Nota	Situação
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	588,2	Presente
Ciências Humanas e suas Tecnologias	580,5	Presente
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	487	Presente
Matemática e suas Tecnologias	466,8	Presente
Redação	800	Presente

Por fim, conforme aponta Libâneo (1992), evidenciou-se através de resultados (textos e demais atividades produzidas) que todas estas MA e a ED auxiliam para a formação e complementação da habilidade cognitiva dos alunos, proporcionando a eles ter uma visão crítica sobre situações e temas explorados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos convencionais de ensino proporcionam ao aluno pouco aprendizado, salvo algumas exceções. Isto pois o aluno precisa ser conduzido a exercitar a prática reflexiva e crítica, bem como participar ativamente das atividades no âmbito escolar. Dessa forma, como abordaram os autores e conforme as interações

realizadas ao longo do projeto, constatou-se que as MA e a ED são elementares e imprescindíveis.

Muitos alunos se comportam como sujeitos que não questionam o porquê das respostas ou conteúdo apresentado pelo professor. É importante que se modifique o método de ensino não só em cursos técnicos, mas sim de forma ampla na rede de ensino pública. O desenvolvimento intelectual dos alunos diz respeito não só à produção textual, mas também sua atuação/participação no âmbito acadêmico de forma ampla. Portanto, constatou-se que o objetivo de posicionar o aluno como elemento central no processo ensino-aprendizagem é o ideal, pois essa prática educacional procura envolvê-lo ativamente no processo.

As lacunas identificadas, como a dificuldade de interpretação e criação de textos, se devem ao fato de longos anos no ensino sendo sujeitos passivos – no ensino convencional. Obviamente, não se trata apenas de serem sujeitos passivos, mas também de não conhecer técnicas e exercícios diários para aperfeiçoar sua habilidade cognitiva. A partir do momento em que foram submetidos às técnicas apresentadas, os alunos permaneceram em constante exercício de participação ativa nas discussões, debates e reflexões. A prática frequente de exercitar a habilidade cognitiva e o estímulo da produção de textos dissertativos argumentativos mais robustos e mais bem estruturados foi um objetivo proposto e atingido.

Após serem submetidos a algumas práticas educacionais envolvendo MA, os alunos, pouco a pouco, apresentaram indícios de aprimoramento de sua “visão de mundo pontual” sobre determinados temas discutidos, e conseguiram elaborar textos melhores, conectando o tema central a diversos outros fatores e

aspectos que de alguma forma puderam colaborar com a estrutura de seus textos.

O processo de aprendizado é gradativo, podendo ser mais ou menos acelerado. Dessa forma, espera-se que com a execução de MA, ED e demais técnicas de desenvolvimento de textos dissertativos argumentativos os alunos de diversas instituições de ensino possam aprimorar cada vez mais suas habilidades de compreensão e escrita. Conforme Paniago (2017), muitas MA podem ser desenvolvidas em sala de aula. Acreditamos que a aplicação de MA gera resultados satisfatórios. Isso significa que, essa prática resulta em textos melhores e em uma formação profissional mais robusta e ampla. Uma vez que, a educação deve ser vista como transformadora e que transpõe os limites da escola.

## REFERÊNCIAS

ANDRETTA, F. C. Currículo e conhecimento escolar: uma reflexão sobre algumas relações teóricas e práticas. *In: Perspectiva*, v. 37, n. 140, dez. 2013. Erechim: Perspectiva, 2013. p. 93-102. Disponível em: < [https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/140\\_376.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/140_376.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2021.

AUDIÊNCIA PÚBLICA conjunta com a Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa com o objetivo de debater o cenário atual dos refugiados recebidos no Brasil: TV Senado. 10 jul. 2019. Brasil: Youtube, 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GtnLHjIYQAM>>. Acesso em: 1 set. 2019.

AZEVEDO, M. A.; SILVA, C. D.; MEDEIROS, D. L. M. Educação profissional e currículo integrado para o ensino médio: elementos necessários ao protagonismo juvenil. *In: Holos*, v. 4, 2015. Rio Grande do Norte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.15628/holos.2015.3190>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

BAKHTIN, M. M. **Estética da Criação Verbal**. Tradução: Paulo Bezerra. 6. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n. 2, mai./ago. 2013. p. 48-67. Rio de Janeiro: Senac, 2013.

DOLZ, J. As atividades e os exercícios de língua: uma reflexão sobre a engenharia didática. *In: Delta – Revista de documentação de estudos em linguística teórica e aplicada*, v. 32, n. 1, abr. 2016. p. 237-260. São Paulo: PUCSP, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-44502016000100237&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44502016000100237&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 10 set. 2019.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. 6. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GREGO, M. Kiva, os robôs espertos que a Amazon comprou. **Exame**. São Paulo, 21 mar. 2012. Seção tecnologia. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/kiva-os-robos-espertos-que-a-amazon-comprou/>>. Acesso em: 11 set. 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. Tendência pedagógica na prática escolar. *In*: LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1992.

LIMA, R. G. A. de; NEVES, T. G. Possibilidades de uso da engenharia didática na educação matemática e no ensino regular. *In*: **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 5, 2019. p. 694-708. São Paulo: PUC, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i5p694-708>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

LINO, Maria Eduarda. [Feedback sobre o projeto]. WhatsApp: [Grupo de alunos do curso técnico]. 22 out. 2019. 15:30. 1 mensagem de WhatsApp.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *In*: **Revista espaço pedagógico**. v. 25, n. 2, mai./ago. 2018. p. 261-276. Rio Grande do Sul: UPF, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

OLIVEIRA, F. C. de. **Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades**. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências naturais e matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PAIVA, M. R. F. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *In: Sanare – revista de políticas públicas*, Sobral, v. 15 n. 2, jun./dez. 2016. p.145-153. Ceará: ESP-VS, 2016. Disponível em: < <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

PANIAGO, R. **Os professores, seu saber e seu fazer**: elementos para uma reflexão sobre prática docente. Paraná: Appris, 2017.

RIOLFI; C. R. **Linguagem e pensamento**. Curitiba: IESDE, 2009.

SILVA, I. G.; LIMA, R. C. S. M. A produção textual e suas implicações: uma situação representativa em sala de aula de língua portuguesa. *In: Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, 2016. **Anais**, v. 9, n. 1. Disponível em: < <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/2477>> Acesso em: 9 ago. 2021.

UPTODOWN. **Xmind**. Disponível em: <<https://xmind.br.uptodown.com/windows>>. Acessado em: 1 set. 2019.



## SOBRE OS ORGANIZADORES



**Iraci Balbina Gonçalves Silva** - Pedagoga pela Faculdade de Filosofia Bernardo Sayão (1991), especialista em Tecnologias em Educação pela PUC/Rio (2010), Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2010) e é Doutora em Educação pela PUC/GO (2017). Atualmente é Técnica em Assuntos Educacionais do Instituto Federal Goiano, pertencente à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação atuando como

Assessora Especial do Núcleo Estruturante da Política de Inovação (NEPI). Atuou por muitos anos na educação básica, no ensino superior e na formação de professores. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Gestão de Unidades Educativas, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, políticas educacionais, didática, planejamento e aprendizagem. Acredita na importância da educação como forma de democratização de conhecimento e oportunidades.



**Lídia Maria dos Santos Morais** é graduada em Letras - Inglês e Secretariado Executivo Bilingüe pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Especialista em Formação de professores de Língua Inglesa também pela PUC - Goiás, Mestranda em Linguística Aplicada - Estudos Linguísticos pela Universidade Federal de Goiás e professora de Língua Inglesa há 22 anos. É servidora pública federal há 6 anos e atua no Núcleo da Editora

do IF Goiano vinculado à PROPPi - Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação como Assessora Editorial.



**Alan Carlos da Costa** é graduado em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2001), Mestre (2003) e Doutor (2007) em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa. Docente efetivo e pesquisador do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. É Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Foi coordenador de vários projetos de pesquisa financiados por agências de fomento como FINEP,

CAPES, CNPq e FAPEG e pelo próprio IF Goiano. Participou como avaliador convidado de projetos da FINEP dos Editais CTINFRA e PROINFRA. Atua como avaliador convidado de projetos da FAPEG. Foi Editor Chefe do Periódico Global Science And Technology do IF Goiano (2009-2010) e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (2010-2012). Ministra disciplinas como Bioquímica, Fisiologia Vegetal, Ecofisiologia Vegetal, Fisiologia do Estresse Abiótico em Plantas em cursos de graduação, mestrado e doutorado. Implantou e coordena o Laboratório de Ecofisiologia e Produtividade Vegetal do Campus Rio Verde do IF Goiano desde 2008. Lidera o Grupo de Pesquisa em Ecofisiologia e Produtividade Vegetal do IF Goiano-CNPq desde 2008. É orientador de estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado e supervisor de estudantes de pós-doutorado. Foi Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus Rio Verde do IF Goiano no período de 2012 a 2020. Atualmente é Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IF Goiano. Tem experiência na área da Agronomia - Fisiologia Vegetal, atuando nos seguintes temas: fisiologia de plantas sob estresses abióticos, ecofisiologia e produtividade vegetal, economia hídrica em plantas, indução da tolerância aos estresses abióticos em plantas. Atualmente é Pró-Reitor de Pesquisa, Pós- Graduação e Inovação do IF Goiano.



**Leonardo Nazário Silva dos Santos**

- Concluiu Graduação em Agronomia e Mestrado em Produção Vegetal na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Doutorado em Engenharia Agrícola na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Rio Verde desde 2015. É vinculado ao quadro permanente

de professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias-Agronomia (PPGCA-AGRO) e colaborador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade (PPGEAS), ambos do IF Goiano, Campus Rio Verde. Possui publicações inéditas em periódicos, congressos e resumos, além de revisões publicadas em capítulos de livro. Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em recursos hídricos; engenharia de água e solo; uso e manejo de água; uso de água com qualidade inferior na agricultura.