

# -tecnia

*revista de educação, ciência e tecnologia do IFG*

v. 5 n. 2  
jul./dez. | 2020  
ISSN: 2526-2130



 editora ifg

# tecnia

*revista de educação, ciência e tecnologia do IFG*

v. 5 n. 2  
jul./dez. | 2020  
ISSN: 2526-2130



editora ifg

---

# Capa-abrigo: aventuras digitais do “Velho Griô”

*Obra: “As histórias maravilhosas do Velho Griô”, (2018)*

*Autor: Lemuel Gandara*

*Técnicas: mistas (fotografia, desenho à mão, arte digital)*

*Dimensões originais: Altura 200cm x Largura 260cm x Profundidade 5cm*

Adaptar *As histórias maravilhosas do Velho Griô* para a capa da *Tecnia* foi uma aventura desafiadora. Originalmente, a peça foi concebida como um painel dividido em cinco partes que submeti à seleção internacional do *Luxembourg Art Prize 2018*, promovida pela Pinacoteca de Luxemburgo. O conjunto completo foi criado a partir de técnicas mistas e de uma extensa pesquisa bibliográfica e pictórica sobre a literatura oral e o sincretismo religioso afro-brasileiros.

A narrativa compreende passado, presente e futuro a partir da memória do Velho Griô. Esse personagem é a fusão de duas figuras sábias da cultura afro-brasileira: o Preto-Velho, entidade do sincretismo religioso que representa os negros escravizados que nasceram e envelheceram nas senzalas e contam histórias de ascensão espiritual, e o Griô (ou Griot), homem ou mulher que tem a responsabilidade social de guardar e transmitir as tradições, a cultura e a arte que caracterizam um povo a partir de diversos meios, com destaque para as narrativas orais. Suas histórias acionam cinco temas: a diáspora africana, a morte, a transcendência, a consagração e a memória.

A diáspora nos chama para as dores misturadas à água salgada. Uma onda sonora estilizada simboliza as vozes que contam histórias. Embaixo dela, sardinhas vivas nadam em direção ao leste (África). Abaixo, uma onda marítima das grandes navegações e um cardume de “peixes-zumbis-esqueletos” nada em direção ao oeste (América). Em relação à morte, temos

sinédoques de figuras humanas negras que são lançadas (ou se lançam) ao fundo marinho. O indivíduo, então, ressurgue das profundezas e começa sua viagem para a transcendência. A consagração chega com as mãos que apontam para o Velho Griô. Elas pedem auxílio e demonstram humildade e generosidade para que ele indique a passagem em direção ao sagrado. O personagem mostra o caminho com um cajado apontado para o lado direito sobre sua cabeça, enquanto permanece de olhos fechados, pois enxerga com a alma e os sentimentos. Acima dele, as almas consagradas seguem, enfim, à superfície celestial. Enquanto toda a cena acontece, um peixe no aquário dorme de olhos fechados. O oceano imenso cerca-o, mas ele está condicionado àquele pequeno espaço, é uma síntese do coletivo que nega o passado.

Transpor o painel para a capa foi um exercício de recomposição digital de suportes, de peças, de espaços e de tamanhos (de cinco metros quadrados para uma página A4). O mergulho enquanto capa é outro, é o do diálogo com textos científicos e ideias provocadoras, como a memória familiar apresentada pela professora Tânia Mara Vieira Sampaio no Editorial a partir de Bukassa Kabengele. Nesse mar imenso de saberes, técnicas e memórias, o Velho Griô é o guia que abre as portas-páginas do abrigo de conhecimentos que é a própria *Tecnia*.

### **Lemuel Gandara**

Artista visual, cineasta, roteirista, escritor, pesquisador e professor no IFG/Formosa

Instagram: @lemuelgandara

Canal do YouTube “Lemuel Gandara Filmes”:

[https://www.youtube.com/channel/UCg7-MxkuEzU\\_NG4WOGsshNA](https://www.youtube.com/channel/UCg7-MxkuEzU_NG4WOGsshNA)

# Expediente

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

### Reitor

Jerônimo Rodrigues da Silva

### Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Paulo Francinete Silva Júnior

### Coordenadora da Editora

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

### Editora-Chefe da Tecnia

Tânia Mara Vieira Sampaio

### Editoria de Seção

Carlos de Melo e Silva Neto

Fábio Teixeira Kuhn

### Conselho Editorial

Carlos de Melo e Silva Neto

Fábio Teixeira Kuhn

Fernando dos Reis de Carvalho

Lucas Nonato de Oliveira

Maria Aparecida de Castro

Maria de Jesus Gomides

Rita Rodrigues de Souza

Tânia Mara Vieira Sampaio

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

### Projeto Gráfico

Pedro Henrique Pereira de Carvalho

### Diagramação

Renata Rosa Franco

### Revisão de Língua Portuguesa

Rita Rodrigues de Souza

Oliver Mariano Rosa

### Revisão de Língua Estrangeira

Lemuel da Cruz Gandara

Rita Rodrigues de Souza

### Conselho Científico

ADRIANA GOMES DICKMAN,  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG), Brasil

ÂNGELO MÁRCIO LEITE DENADAI,  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

ANNA MARIA CANAVARRO BENITE,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

CARLOS FERNANDO DA SILVA RAMOS,  
Instituto Politécnico do Porto (IPP), Portugal

CELINA CASSAL JOSETTI,  
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEDF), Brasil

CIBELE SCHWANKE,  
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Brasil

DIÓGENES BUENOS AIRES DE CARVALHO,  
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Brasil

EDÉSIO FIALHO DOS REIS,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

EDUARDO MARTINS GUERRA,  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil

ENOQUE FEITOSA SOBREIRA FILHO,  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil

EVA TEIXEIRA DOS SANTOS,  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

FERNANDO ANTONIO BATAGHIN,  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

FERNANDO FÁBIO FIORESE FURTADO,  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

INALDO CAPISTRANO COSTA,  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Brasil

IRIA BRZEZINSKI, Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC/GO), Brasil

JEANE SILVA FERREIRA,  
Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Brasil

### Pareceristas

ADELDO SILVA CABRAL (IFCE); ADRIANA D'AGOSTINI (UFSC); ADRIANO DE MELO FERREIRA(UEG); ALBERTO D'ÁVILA COELHO (IFSUL); ALESSANDRO OLIVEIRA (IFG); ALLISON GONÇALVES SILVA (IFBA); AMANDA CORRÊA PATRIARCA ATHAYDE (IFG); AMAURI ARAÚJO ANTUNES (IFSULDEMINAS); ANA CLÁUDIA LIMA (ASAS); ANA LÚCIA BORBA ARRUDA (UFPE); ANA PAULA MARQUEZ BELO (IFG); ANDERSON JÉSUS DA SILVA (IFG); ANDRÉ GUSTAVO DE SOUSA GALDINO (IFES); ANDRELISA SANTOS DE JESUS (UFG); ÂNGELO FRANCKLIN PITANGA(IFBA); ARLAM CARNEIRO SILVA JUNIOR (IFG); AUDIR DA COSTA OLIVEIRA FILHO (IFG); BRUNO ANDRADE MARTINS (IFG); CAMILA DE VASCONCELOS TABARES (IFG); CARLOS CÉZAR SILVA (IFG); CELINA CASSAL JOSETTI (SEDF); CLÁUDIA CONCEIÇÃO CUNHA (ICMBIO); CLÁUDIA HELENA DOS SANTOS ARAÚJO (IFG); CLEBER ANTONIO LINDINO (UNIOESTE); DEBORAH RODRIGUES DE SOUZA SANTOS (USP); DIEGO ARANTES TEIXEIRA PIRES (IFG); DIOGO DE SOUZA PINTO (IFG); ÉDER MENDES DE PAULA (FEG); EDÉSIO FIALHO DOS REIS (UFG); ÉDIPPO HENRIQUE CREMON (IFG); EDIVALDO JOSÉ BORTOLETO (UNICHAPECO); ELIANE POZZEBON (UFSC); ENOQUE FEITOSA SOBREIRA FILHO (UFPB); EVA TEIXEIRA DOS SANTOS (UFMS); EWERTHON CLAUBER DE JESUS VIEIRA (IFBA); FABIANA DA SILVA ANDERSSON (IFG); FÁBIO ALEXANDRE BORGES (UNESPAR); FERNANDO ANTÔNIO BATAGHIN (UFSCAR); FERNANDO SCHMIDT (IFG); FRANCINE NEVES CALIL (UFG); GABRIEL CAYMMI VILELA FERREIRA (UFG); GILMAR VIEIRA FREITAS (IFG); IARA JAIME DE PINA (IFG); JASON

LAURETE MEDEIROS BORGES,  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Brasil

LEONARDO GABRIEL DINIZ, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG), Brasil

LUANA ALVES LUTERMAN,  
Universidade Estadual de Goiás (UEG), Brasil

MARÍA DEL MAR LORENZO MOLEDO,  
Universidade de Santiago de Compostela (USC), Espanha

MIGUEL ANGEL SANTOS REGO,  
Universidade de Santiago de Compostela (USC), Espanha

NELSON DE LUCA PRETTO,  
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil

REGINA DA SILVA PINA NEVES,  
Universidade de Brasília (UNB), Brasil

RICARDO DOS SANTOS COELHO,  
Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Brasil

ROBERTO ABDALA JÚNIOR,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

RONEI XIMENES MARTINS,  
Universidade Federal de Lavras (UFLA), Brasil

ROSANE ROCHA PESSOA,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

RUTH CATARINA CERQUEIRA RIBEIRO DE SOUZA,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

SEJJI ISOTANI,  
Universidade de São Paulo (USP), Brasil

SERGIO SCHEER,  
Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil

SIMONE SOUZA RAMALHO,  
Instituto Federal de Goiás (IFG), Brasil

SOLANGE MARTINS OLIVEIRA MAGALHÃES,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

HUGO DE PAULA (IFG); JEANE SILVA FERREIRA (IFMA); JOANA PEIXOTO (IFG); JORGE HAMILTON SAMPAIO (SEEDF); JORGE LUÍS SOUSA FERREIRA (UFG); JOSÉ CARLOS DE SOUZA (UFG); JULIANA HARUMI CHINATTI YAMANAKA (IFB); LEOVIGILDO APARECIDO COSTA SANTOS (UEG); LÍVIA CRISTINA RIBEIRO DOS REIS (IFG); LÚCIA SCHNEIDER HARDT (UFSC); LUCIANA CORDEIRO DE SOUZA FERNANDES (UNICAMP); MARCELO DE CARVALHO BONETTI (IFG); MARCELO PRADO AMARAL-ROSA (PUCRS); MARIA DE JESUS GOMIDES (IFG); MARIANA MAGALHÃES NOBREGA (IFG); MARISA ROSANI ABREU DA SILVEIRA (UFPA); MARIZÂNGELA APARECIDA DE BORTOLO PINTO (IFG); MARLUCE SILVA SOUSA (IFG); MURILO MENDONÇA DE OLIVEIRA SOUZA (UEG); NEIMY BATISTA DA SILVA (UFG); PAULO VITOR FREITAS (UFG); PAULO VITOR FREITAS (UFG) ; PLAUTO SIMÃO DE CARVALHO (UEG); PRISCILLA PRATES DE ALMEIDA (IFG); RACHEL BENTA MESSIAS BASTOS (IFG); RENATA CUNHA DOS REIS (IFG); ROBSON LUIZ FRANÇA (UFU); ROSANA GONÇALVES BARROS (IFG); ROSMANY AIRES CUNHA MARTINS (IFG); SABRINA DO COUTO DE MIRANDA (UFG); SAMANTHA CARAMORI (UFG); TÂNIA MARA VIEIRA SAMPAIO (IFG); THALLES OLIVEIRA MARTINS (UEG); THIAGO AUGUSTO MENDES (IFG); THIAGO EDUARDO PEREIRA ALVES (IFG); THYAGO RODRIGUES DO CARMO BRITO (UTAD-PORTUGAL); VANDERLEIDA ROSA DE FREITAS E QUEIROZ (IFG); VANDERWILSON ALVES CARNEIRO (UEG); VINÍCIU FAGUNDES BÄRBARA (IFG); WENDELL BENTO GERALDES (IFG); WEULER ALVES VASCONCELOS (UFTO).

Imagem da Capa

Capa-abrigo: aventuras digitais do "Velho Griô"

Lemuel da Cruz Gandara

---

# Sumário

<b>Editorial</b>	<b>8</b>
<b>Artigos</b>	<b>13</b>
Modernidade, Ciência e Ética: algumas reflexões para pensar um ensino para a compreensão humana	<b>14</b>
Educação em tempos de pandemia: o uso da ferramenta <i>podcast</i> como estratégia de ensino	<b>31</b>
Tecnologias digitais em aulas do ensino fundamental	<b>52</b>
O lúdico e a experimentação: uma experiência com o Kit Alquimia®	<b>72</b>
A relação público/privado na educação infantil: aspectos históricos e sociais	<b>90</b>
O discurso da sustentabilidade no Ensino Médio Integrado do IFTM – <i>Campus Uberaba</i>	<b>112</b>
A educação ambiental como ótica de análise frente às adversidades socioambientais do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	<b>130</b>
Estrutura florestal do Parque Sullivan Silvestre (Vaca Brava) em Goiânia-Go	<b>158</b>
Avaliação da cor por fotografia digital e de aceitabilidade de barra de cereal elaborada com amêndoa de baru	<b>175</b>

Composição centesimal e propriedades funcionais de isolado proteico de soja comercial	<b>191</b>
Perfil do consumidor de pescado da cidade de Bom Jesus na região do Vale do Gurgueia	<b>207</b>
Utilização de ensaios pressiométricos ménard para avaliação de um perfil de solo tropical	<b>219</b>

---

# Editorial

*Em todos os nossos encontros familiares há os momentos de risada, de brincadeira, mas chega uma hora em que todos os filhos tocam na questão de como a sociedade continua correspondendo aos nossos corpos e nossas vidas. Desde muito cedo até hoje continuamos discutindo nossas condições de existência partindo dessa problemática do racismo. É um processo e um aprendizado continuado.<sup>1</sup>*

**Bukassa Kabengele**

A revista *Tecnia* assume seu compromisso com um conhecimento que emana de diversas fontes e lugares. Os territórios da casa são oportunos para encontros que, ao lado da leveza dos risos, abrem caminhos para “discutir nossas condições de existência”, e elas não são poucas. Os textos aqui apresentados trazem contribuições em diversas áreas de saber e buscam, por meio de percursos distintos, apontar também para uma maior qualidade de vida para todas as pessoas.

Bukassa, filho mais velho do antropólogo negro Kabengele Munanga, afirma que, ao lado de seu pai e de sua família, o aprendizado contínuo permitiu entender o funcionamento estrutural do racismo na sociedade brasileira e ir tomando consciência para poder nomear o preconceito e a discriminação que sofreu na infância ao começar a viver no Brasil. Hoje, ele pode dizer, com segurança, que a “negritude é uma construção política, é um entendimento de mundo. Uma consciência através da qual criamos nossas

---

<sup>1</sup> LIMA, Juliana Domingos. Kabengele Munanga e filho Bukassa falam de identidade e consciência negra. *Ecoa*, 20 nov. 2020. Disponível em: [www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/11/20/kabengele-munanga-e-filho-bukassa-falam-de-identidade-e-consciencia-negra.htm](http://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/11/20/kabengele-munanga-e-filho-bukassa-falam-de-identidade-e-consciencia-negra.htm) Acesso em: 23 nov. 2020. Não paginado.

conexões, a partir das nossas referências e identidades para lutar pelo nosso lugar na sociedade.”<sup>2</sup>

O desejo da revista *Tecnia* é plantar sementes que permitam às pessoas criar conexões que produzam um saber comprometido com uma sociedade em que caibam todos. Um conhecimento acadêmico e cotidiano que empodere as referências e identidades diversas destruindo barreiras de raça, de etnia, de gênero, de classe. Nesse sentido, a *Tecnia* traz contribuições de distintas áreas do conhecimento e nos convida a reflexões importantes para os desafios que temos na pesquisa e na sociedade, em vista dos movimentos negacionistas, que tentam silenciar e apagar corpos, histórias, lutas, conquistas, saberes. Descortinar o véu, na partilha de saberes, é parte de nossa tarefa.

O *primeiro artigo* nos instiga a refletir sobre um ensino que nos permita rever os processos de hierarquização do conhecimento, concebendo o saber científico como superior aos demais saberes. O autor problematiza a relação entre modernidade, ciência e ética como possibilidade de enfrentamento de uma racionalização cujo pano de fundo é a lógica da sociedade capitalista com sua base ética utilitarista, a qual impede que seja possível uma compreensão mais inclusiva da diversidade humana ao pensarmos nas propostas pedagógicas de nossas instituições.

O *segundo artigo* traz para o debate o uso de ferramentas das tecnologias de informação e comunicação como o *podcast* para auxiliar no ensino de gêneros textuais. Abordando o atual momento marcado pela pandemia do Coronavírus, que exigiu o distanciamento social e a busca de uma prática pedagógica mediada pelas atividades remotas, os autores apresentam essa ferramenta com o propósito de corroborar o caráter interacional da linguagem a partir dos gêneros orais como alternativa para conquistar os estudantes, tanto pela ampliação de horizontes como pelo desenvolvimento de novas habilidades. Em direção similar, o *terceiro artigo* expõe possibilidades e limites da utilização das tecnologias digitais em aulas do ensino fundamental, tendo em vista que elas proporcionam um novo espaço de construção de conhecimento. A perspectiva em debate aqui é a formação de professores e professoras para que possam conduzir o trabalho em sala de aula de forma a contribuir para a autonomia intelectual, a reflexão crítica e a produção de

---

<sup>2</sup> Ibidem.

saberes pertinentes, uma vez que o fato de ter acesso a informações e recursos de modo rápido não garante acesso a conhecimento fundamentado.

Na sequência, o *quarto artigo* trata da possibilidade de conceber formas de tornar o ensino de Ciências e de Química mais provocativo à participação dos estudantes. A experiência realizada demonstrou que o uso de jogos lúdicos aliados à experimentação permitiu obter resultados significativos na consolidação de conhecimentos e na ampliação da reflexão dos estudantes acerca das conexões desses conhecimentos com a realidade cotidiana. Ao refletir sobre a educação infantil, o *quinto artigo* traz à tona as parcerias do poder público municipal e das instituições privadas para a oferta da educação infantil. A pesquisa, realizada em documentos normativos de âmbito regional e nacional, explicita concepções de infância, de criança, dos direitos sociais e de educação infantil na intenção de manifestar a importância de que as relações entre público e privado estejam cientes do direito social das crianças e de todas as pessoas em nossa sociedade à educação pública, gratuita, laica e de qualidade.

Sob a perspectiva da educação ambiental, temos dois artigos distintos. O *sexto artigo* analisa projetos pedagógicos de cursos e indaga sobre o discurso de sustentabilidade presente neles. A pesquisa aponta elementos relevantes, mas também contradições nas concepções teóricas subjacentes a esses documentos, ao pautar a temática do meio ambiente e da sustentabilidade em relação à compreensão que permeia o oferecimento dos cursos técnicos integrados ao ensino médio nos institutos federais, os quais buscam uma formação profissional que seja omnilateral e pense criticamente o mundo laboral, não se submetendo a uma lógica capitalista do mercado de trabalho. Já o *sétimo artigo*, um estudo de caso conduzido pelo prisma da educação ambiental, busca encontrar possibilidades para uma população que, formada em sua maioria por ex-garimpeiros, vive nas cercanias de uma área de proteção ambiental e enfrenta sérias adversidades no que concerne aos serviços essenciais. A acentuada desigualdade socioeconômica entre essa população nativa e os empresários do turismo da região requer, com urgência, uma maior participação popular nas decisões das esferas públicas locais.

O cuidado com os parques urbanos, tema do *oitavo artigo*, é considerado como de extrema importância nas grandes cidades, na medida em que esses parques contribuem para melhorar a qualidade do ar, diminuir o calor, ajudar na interceptação e na infiltração da chuva e abrandar ruídos urbanos, além de

cumprirem outras funções importantes, como a alimentação e o abrigo para a fauna. O estudo revela que, além de apresentar vantagens ecológicas e ambientais, os parques valorizam comercialmente uma região e têm um relevante papel social, sendo uma opção para a prática de atividades físicas, lazer e alívio do estresse cotidiano. Contudo, a avaliação e a classificação das árvores do parque estudado evidenciaram a necessidade de manutenção regular e de um treinamento adequado para a realização de podas e para a supressão de árvores que oferecem sérios riscos à população que o frequenta, demandando dos órgãos públicos maior compromisso com a questão.

No âmbito das preocupações com a alimentação e com seu processo de produção, outros três artigos trouxeram suas contribuições. O *nono artigo* propôs uma metodologia alternativa ao uso do colorímetro, que requer um *software* cujo custo é mais elevado. Para tanto, utilizou-se a fotografia digital para avaliar a cor das barras de cereais elaboradas com amêndoas de baru, analisando, igualmente, a aceitação sensorial do produto. Os resultados foram positivos tanto pela boa recepção do produto como pela metodologia alternativa encontrada. Em outra pesquisa, apresentada no *décimo artigo*, buscou-se determinar a composição centesimal e as propriedades funcionais de um isolado proteico de soja comercial. O estudo encontrou resultados importantes devido às propriedades observadas, como solubilidade, capacidade de absorção de água e espumabilidade, entre outras. O *décimo primeiro artigo*, por sua vez, abordou o perfil de consumo e da oferta de pescado em uma cidade específica apontando elementos significativos sobre as espécies comercializadas, a origem, o tempo e o método de conservação, bem como o modo de exposição para o consumidor, a validade, a reposição de estoque, as condições do estabelecimento e o produto com maior demanda. Portanto, analisou diversos elementos para a garantia da qualidade do alimento a ser consumido pela população e indicou a necessidade de implantação de políticas governamentais que estimulem ainda mais esse consumo por seu potencial saudável.

Em busca de elementos importantes para projetos de engenharia geotécnica, o *décimo segundo artigo* traz um ensaio pressiométrico visando à determinação dos parâmetros de tensão-deformação de solos, verificados em período seco e chuvoso para ponderar a influência do teor de umidade nos resultados de deformabilidade e de resistência, bem como para avaliar a influência da sucção total nas duas diferentes situações. Demonstrou-se que

os parâmetros de deformabilidade e de resistência apresentaram uma queda considerável no período seco em relação ao chuvoso.

O convite à leitura deste número da *Tecnia* se faz com o forte desejo de que possamos afirmar a esperança como fez Kabengele Munanga ao dizer que “a história sempre tem surpresas, agora é torcer pra que essa consciência permaneça. Porque, se a sociedade como um todo não está mobilizada, não tem consciência de seus problemas e desigualdades para pressionar os políticos, nada muda. [...] Mas para mim há esperança, porque nunca se falou tanto do racismo no Brasil como este ano, em todos os lugares...”<sup>3</sup> Visibilizar os problemas da realidade em nossas pesquisas e dar voz a quem eles afetam, certamente, contribuirá para nos tornarmos pessoas e sociedade antirracistas e comprometidas com a produção de conhecimentos que afirmem a vida de todas as pessoas e deem um basta aos projetos de morte à alteridade que é negada e silenciada ainda nestes tempos.

**Tânia Mara Vieira Sampaio**

Editora-Chefe

---

<sup>3</sup> LIMA, Juliana Domingos. Kabengele Munanga e filho Bukassa falam de identidade e consciência negra. *Ecoa*, 20 nov. 2020. Disponível em: [www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/11/20/kabengele-munanga-e-filho-bukassa-falam-de-identidade-e-consciencia-negra.htm](http://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/11/20/kabengele-munanga-e-filho-bukassa-falam-de-identidade-e-consciencia-negra.htm) Acesso em: 23 nov. 2020. Não paginado.



# artigos

## **Modernidade, Ciência e Ética: algumas reflexões para pensar um ensino para a compreensão humana**

Mateus Lorenzon

## **Educação em tempos de pandemia: o uso da ferramenta podcast como estratégia de ensino**

Edvargue Amaro da Silva Júnior; Cristiane Freitas Pereira da Silva; Sandra Regina Franciscatto Bertoldo

## **Tecnologias digitais em aulas do ensino fundamental**

Mauriceia Costa Lins de Medeiros; Luan Moreira Machado; Lucas Navaroli Ribeiro Silva; Lucas Gambogi Antunes; Jéssica Aparecida Teixeira Santos

## **O lúdico e a experimentação: uma experiência com o Kit Alquimia®**

Alexandrina Pereira Ferreira; Alessandra Timóteo Cardoso; Simone Machado Goulart

## **A relação público/privado na educação infantil: aspectos históricos e sociais**

Telma Aparecida Teles Martins Silveira; Priscila Kelida Assis Galvão

## ***O discurso da sustentabilidade no Ensino Médio Integrado do IFTM – Campus Uberaba***

Israel Ramos Moreira; Welisson Marques

## **A educação ambiental como ótica de análise frente às adversidades socioambientais do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**

Alessandro Silva de Oliveira; Agustina Rosa Echeverría

## **Estrutura florestal do Parque Sulivan Silvestre (Vaca Brava) em Goiânia-GO**

Frederico dos Santos Souza; Jorge Luís Sousa Ferreira; Francine Neves Calil

## **Avaliação da cor por fotografia digital e de aceitabilidade de barra de cereal elaborada com amêndoa de baru**

Darlene Ana de Paula Vieira; Eli Regina Barboza de Souza; Rosângela Vera; Luma Cristina Magalhães Teixeira Maconi; Lethicya Lucas Pires da Silva Marina

## **Composição centesimal e propriedades funcionais de isolado proteico de soja comercial**

Miriam Fontes Araujo Silveira; Alessandra Rodrigues Barbosa; Iasmin Yoli Oliveira Silva; Adriana Régia Marques Souza

## **Perfil do consumidor de pescado da cidade de Bom Jesus na região do Vale do Gurgueia**

Isac Gabriel Cunha dos Santos; Jean Rodrigues de Carvalho; Cecília Andrade Sousa; Bianca Pereira Dias; Alana Rebeca Cunha dos Santos

## **Utilização de ensaios pressiométricos ménard para avaliação de um perfil de solo tropical**

Romulo Rodrigues Machado; Luiz Carlos Galvani Junior; Renato Resende Angelim; Maurício Martines Sales

---

# Modernidade, Ciência e Ética: algumas reflexões para pensar um ensino para a compreensão humana

*Modernity, Science and Ethics: Some reflections to think a teaching for human understanding*

*Modernidad, ciencia y ética: algunas reflexiones para pensar una enseñanza para la comprensión humana*

**Mateus Lorenzon**

Professor da Rede Pública de Ensino de Arroio do Meio-RS

[mateusmlorenzon@gmail.com](mailto:mateusmlorenzon@gmail.com)

## Resumo

*Neste artigo, discutem-se aspectos da relação entre Modernidade, Ciência e Ética, buscando refletir sobre possibilidades de pensar propostas de ensino voltadas para a compreensão humana. Parte-se do pressuposto de que, na Modernidade, a racionalização do real transcendeu a esfera da Ciência e passou a compor a própria subjetividade humana, fazendo com que os indivíduos passassem a atribuir um valor às coisas do mundo e aos seus pares. A instituição escolar ocupou papel central na consolidação desta sociedade tecnocientífica, visto que as práticas pedagógicas, características da escola, por impedirem os estudantes de desenvolverem uma reflexão de caráter epistemológico, difundiram e legitimaram uma concepção de que o saber científico é superior às demais formas de saber. Um mundo marcado pela racionalização, pelo capitalismo e pela ética utilitarista é terreno insólito para o desenvolvimento de propostas educacionais que visem o desenvolvimento da compreensão humana numa perspectiva inclusiva. Entretanto, entende-se que, ao propor práticas pedagógicas no diálogo, é possível criar espaços para o desenvolvimento da ética e da compreensão humana.*

*Palavras-chave: Ética. Modernidade. Escola Moderna. Compreensão humana. Ciência.*

## Abstract

*This article discusses some aspects of the relationship among Modernity, Science and Ethics, seeking to reflect on some possibilities of thinking teaching proposals aimed at human understanding. It is assumed that in modernity the rationalization of the real transcended the sphere of science and began to compose human subjectivity itself, causing individuals to attribute value to the things of the world and to their peers. The*

*school institution played a central role in the consolidation of this techno-scientific society, since the pedagogical practices characteristic of the school, by preventing the students from developing a reflection of epistemological character, diffused and legitimized a conception that scientific knowledge is superior to the other forms of knowledge. A world marked by rationalization, capitalism, and utilitarian ethics is unheard of for the development of educational proposals aimed at the development of human understanding in an inclusive perspective. However, it is understood that in proposing pedagogical practices in dialogue it is possible to create spaces for the development of ethics and human understanding.*

*Keywords: Ethics. Modernity. Modern School. Human understanding. Science.*

### Resumen

*Este artículo discute aspectos de la relación entre Modernidad, Ciencia y Ética, buscando reflexionar sobre posibilidades de pensar sobre propuestas de enseñanza dirigidas a la comprensión humana. Se basa en la suposición de que, en la Modernidad, la racionalización de lo real ha trascendido la esfera de la Ciencia y ha comenzado a componer la subjetividad humana misma, haciendo que los individuos atribuyan un valor a las cosas del mundo y a sus pares. La institución escolar desempeñó un papel central en la consolidación de esta sociedad tecnocientífica, ya que las prácticas pedagógicas características de la escuela, al evitar que los estudiantes desarrollen una reflexión epistemológica, difundieron y legitimaron una concepción de que el conocimiento científico es superior a otras formas de conocimiento. Un mundo marcado por la racionalización, el capitalismo y la ética utilitaria es un terreno inusual para el desarrollo de propuestas educativas destinadas a desarrollar la comprensión humana en una perspectiva inclusiva. Sin embargo, se entiende que al proponer prácticas pedagógicas en el diálogo es posible crear espacios para el desarrollo de la ética y la comprensión humana.*

*Palabras clave: Ética. Modernidad. Escuela moderna. Comprensión humana.*

### Introdução

Neste artigo discutem-se alguns aspectos da relação entre Modernidade, Ciência e Ética, buscando refletir sobre algumas possibilidades de pensar propostas de ensino voltadas para a compreensão humana. Para tanto, parte-se do pressuposto que o período moderno, compreendido no período após o século XVI, consistiu em um momento histórico no qual depositou-se excessiva confiança nos postulados racionais. Houve um otimismo exagerado em relação à possibilidade de, a partir da ciência emergente, construir um mundo em que as condições dignas de vida fossem garantidas a todos. A racionalização da vida cotidiana era compreendida por alguns autores como um caminho para garantir a felicidade plena e a harmonia social (CAMPANELLA, 1979; BACON, 1998).

Entretanto, a partir de meados do século XX, parece que o otimismo nutrido em relação à ciência e à tecnologia se esvaíram, dando lugar a uma

postura de ceticismo e até mesmo resistência a essa forma de saber. A emergência desse sentimento, em parte, deve-se ao fato de que no século XX, o saber científico tenha se manifestado de modo paradoxal. Se por um lado permitiu que o conhecimento sobre o mundo natural tivesse um crescimento exponencial, por outro tornou evidente as possibilidades de empregá-lo como forma de ameaça à humanidade (MAYOR, 1998).

Além disso, por assumir um caráter globalizante, a subjetividade racionalista passou a compor a própria subjetividade humana, isto é, o mundo e os demais sujeitos passam a ser compreendidos como uma representação obtida por meio de um processo calculador (CRITELLI, 2002). A ciência moderna propõe, assim, uma ruptura da relação homem-mundo, na qual o primeiro, por ser dotado de razão, poderia desocultar, explicar e controlar o meio físico. Ao analisar o tecnocientificismo, Boff (1999) afirma que ele despertou no ser humano uma espécie de complexo de deus, pelo qual faz com que ele não perceba os limites de suas pretensões de conhecimento e de domínio.

A ciência moderna, juntamente com o capitalismo e uma ética utilitária, abriram possibilidades de estabelecer um valor para a vida humana, isto é, estenderam a mesma relação para com a intersubjetividade, tornando o indivíduo uma espécie de objeto. Isso fez com que as relações humanas também fossem afetadas pelo avanço do projeto de mundo tecnocientífico, pois o outro passa a ser pensado e visto somente como um meio para determinados fins. Frente a este contexto, torna-se necessário questionar se é possível falar em ética, num contexto em que o outro é compreendido apenas como uma representação do sujeito, ou então como um mero objeto.

A instituição escolar esteve diretamente implicada no projeto de consolidação de sociedade racional, visto que algumas práticas pedagógicas que ocorriam nesse espaço legitimaram o saber científico como uma forma superior de compreensão do mundo. As pedagogias bancárias, conforme as descreveu Freire (2011), isentam os estudantes de desenvolverem uma reflexão de caráter epistemológico sobre o que lhes é ensinado, o que resulta no estabelecimento de uma relação dogmática com ele. Assim, o saber científico passa a ser compreendido como algo régio e hierarquicamente

superior às demais formas de saber, produzindo, assim, verdadeiros epistemicídios culturais (SANTOS, 2011).

O presente estudo está organizado em três seções, sendo que na intitulada “Do Otimismo ao Ceticismo: Manifestações paradoxais da Ciência Moderna” analisam-se alguns excertos de obras de Bacon (1998) e Campanella (1979) que revelam alguns indícios do otimismo que os arquitetos da modernidade depositavam na ciência. A partir disso, discute-se como a aliança entre ética utilitária, capitalismo e ciência moderna produziram um mundo insólito para o estabelecimento de relações éticas. Na seção “A Escola Moderna e a Legitimação do Saber Científico” disserta-se sobre as funções da escola moderna e de que modo as pedagogias bancárias favorecerem os epistemicídios culturais. Por fim, na terceira seção da escrita abordam-se as possibilidades de pensar um ensino para compreensão humana no contexto contemporâneo.

## **Do otimismo ao ceticismo: manifestações paradoxais da Ciência Moderna**

As mudanças sociais e econômicas ocorridas no decorrer dos séculos XVI e XVII permitiram o desenvolvimento científico e matemático e o aparecimento de nomes, tanto na ciência como nas artes, tais como Galileu, Newton, Descartes, Copérnico, Bruno, Shakespeare e Caravaggio (FORATO, 2006). As obras destes autores, segundo Forti (1998), podem ser compreendidas constituintes de um solo propício para a emergência da Modernidade, isto é, um período no qual depositava-se uma confiança absoluta na razão, na matematização e nos procedimentos experimentais para alcançar a verdade. Galileu Galilei, segundo Forti (1998, p. 34), tornou evidente que:

[...] a natureza é rica em fatos que se conformam a leis precisas e, como mostra a astronomia, até um mecanismo de dimensões gigantescas pode ser interpretado segundo leis deduzidas do comportamento dos corpos mais comuns, como os projéteis. Por essa razão, o nosso intelecto pode compreender a verdade íntima dos eventos naturais. Por fim, dado que sua verdade é expressa por leis essencialmente matemáticas, o cálculo e a geometria constituem o modelo ideal da razão.

Mesmo sabendo que o protagonismo da virada paradigmática cabe a Galileu (1979), a seção inicial do estudo ateu-se a dois escritos literários do período: A Cidade do Sol, escrita pelo teólogo Tommaso Campanella (1979), e a Nova Atlantida, de Francis Bacon (1998). A partir desses dois referenciais teóricos, discutem-se alguns aspectos em relação ao otimismo depositado na ciência e na razão. Tal como Morus (2011), ambos os autores em seus escritos apresentam modelos de repúblicas ideais, sendo que elas estão edificadas em torno da racionalidade. Além disso, percebe-se que nas obras supracitadas, há uma pressuposição de que o conhecimento público da ciência possibilitaria a constituição de um modelo de vida que garantiria condições de vida dignas a todos os cidadãos.

Assim, na proposta de Campanella (1979), o centro de vida pública era o Templo regido pelo Metafísico. Nesse local, os sábios estariam empenhados em descobrir as causas de todas as coisas e propor modos de usá-las de modo a colaborar para a organização da vida social. Da mesma forma, Bacon (1998) afirma que a organização da vida social em uma cidade ideal, estaria organizada em torno da Casa de Salomão, isto é, “[...] a mais nobre fundação que jamais houve sobre a terra, e que é o farol deste reino” (BACON, 1998, p. 236). O autor prossegue afirmando que o papel dessa instituição “é o conhecimento das causas e dos segredos dos movimentos das coisas e a ampliação dos limites do império humano para a realização de todas as coisas que forem possíveis” (BACON, 1998, p. 245). Os saberes produzidos pelos sábios da instituição passariam, então, por um processo de julgamento, no qual seriam analisadas a pertinência e conveniência de informar o público.

A análise desses excertos revela que os autores citados nutriam um otimismo científico em relação às possibilidades de o conhecimento científico produzir uma sociedade justa, harmoniosa e que garantisse condições de vida dignas a todos. O cidadão solar de Campanella (1979) ou o morador da Nova Atlantida de Bacon (1998) são, sobretudo, cidadãos racionais que possuem um lugar bem definido no contexto social e servem ao estado. Assim, uma sociedade pautada por critérios estritamente racionais, que saiba fazer uso do conhecimento científico, era vista como modelo ideal para os arquitetos do projeto de mundo moderno.

Todavia, especialmente no século XX, tornou-se evidente que o conhecimento científico possui “potencialidades tanto subjugadoras ou mortais quanto benéficas” (MORIN, 2010, p. 18). Assim, o modo racional de compreender o mundo permitiu que o homem expandisse exponencialmente seu saber, contudo a expansão do conhecimento não foi acompanhada pela resolução de alguns problemas básicos que afetam a dignidade do homem. Os paradoxos da ciência na modernidade também são evidenciados por Huber (1998) e Daudel (1998), quando listam uma série de exemplos, passando do holocausto alemão à psicométrica americana e ao materialismo dialético da natureza proposto por Lysenko. Esses acontecimentos evidenciam que a racionalização da vida cotidiana, mediada pelo cálculo, produziu um “princípio de que há vidas que não merecem ser vividas” (DAUDEL, 1998, p. 105) e que, em decorrência disso, poderiam ser eliminadas.

A relação entre a ciência e a racionalização da vida humana foi discutida por Heidegger (1938, 2007) quando afirmava que essa forma de conhecimento fez com que as imagens de mundo que o homem possuía eram representações decorrentes de um processo calculador. Giacoia (2013, p. 10), ao comentar o pensamento de Heidegger, afirma que ele “[...] se pergunta se o desenvolvimento tecnológico não se encontra enredado em uma escalada compulsiva, em uma espiral infinita, que, em vez de resolver nossos impasses, nos impele, cada vez mais, para a beira da catástrofe”.

Conforme Ferrarotti (1998), no decorrer da Revolução Industrial – além da consolidação do capitalismo –, assistiu-se a uma legitimidade da responsabilidade racional. A democracia e o princípio de aceitação passaram a ser relativizados perante o avanço de uma tecnocratização da vida cotidiana. Esse fato histórico é visto como “uma tendência mais geral, em que a ciência se torna a única fonte não só do conhecimento humano, mas também de toda obrigação moral” (FERRAROTTI, 1998, p. 46). A racionalização do cotidiano é justificada por uma ética própria que dá respaldo às decisões tecnocráticas.

Cachapuz (2011) destaca que, no decorrer da Revolução Industrial, o empreendimento científico, que até então era realizado para a obtenção de um reconhecimento social, passou a ser empregado como um modo de produção, ou seja, emerge uma *Science for use*. A partir de então, a questão do reconhecimento

social enfraquece, sendo que o empreendimento científico passa a, cada vez mais, fomentar a produtividade e o desenvolvimento do capital. Assim, a aliança entre ciência e o sistema econômico vigente faz com que a tomada de decisões seja limitada à responsabilidade racional (FERRAROTI, 1998). Os cálculos de custo-benefício, pelos quais aceitavam-se determinadas perdas, inclusive de vidas humanas, passam a estar mais presentes.

A Revolução Industrial, a construção de uma tecnosfera e a atribuição de um valor de uso e de troca para a mão de obra (VAZQUEZ, 1998) foram determinantes para fomentar um processo de redução do ser humano, em que a representação e a objetificação criaram condições para a emergência de uma ética utilitarista que pressupõe que “[...] a coisa certa a fazer é aquela que maximizará a utilidade. Como utilidade ele define qualquer coisa que produza prazer ou felicidade e que evite dor ou sofrimento” (SANDEL, 2006, p. 48). Por sua vez, Vazquez (1998, p. 248) afirma que:

O pragmatismo caracteriza-se pela sua identificação da verdade como útil, no sentido daquilo que melhor ajuda a viver e a conviver. No terreno da ética, dizer que algo é bom equivale a dizer que conduz eficazmente à obtenção de um fim que leva ao êxito. Por conseguinte, os valores, princípios e normas são esvaziados de um conteúdo objetivo, e o valor do bom – considerado como aquilo que ajuda o indivíduo na sua atividade prática – varia de acordo com cada situação (VÁZQUEZ, 1998, p. 248).

Dessa pressuposição, decorre uma busca do bem-estar e do melhor custo benefício, em detrimento do princípio de dignidade humana e dos direitos individuais. Sandel (2006, p. 51) afirma que “a lógica utilitarista, se aplicada de forma consistente, poderia sancionar a violação do que consideramos normas fundamentais da decência e do respeito ao trato humano”. Pode-se afirmar que alguns acontecimentos decorrentes de um mau uso do conhecimento científico foram justificados pelos seus arquitetos tendo como respaldo teórico a ética utilitária e pragmática que não concebe o ser humano como alguém que tem um valor intrínseco, mas, sim, como alguém que possui um valor de uso:

[...] não é permitido [...] pôr um preço em algo que tenha dignidade, pois o homem não é uma coisa, ou um instrumento a ser usado e depois ser descartado por não ter mais

serventia. O valor íntimo que faz o homem ser o que é chama-se dignidade. Tudo o que tem um fim em si mesmo é humanidade, e toda vida tem valor (LIMA, 2015, p. 71-72).

Nesse viés, qualquer modo de compreensão do homem que justifique ações que firam a sua dignidade ou o concebam como um meio para chegar a determinado fim precisam ser condenadas. Conforme Ferrarotti (1998, p. 55), o autêntico reacionário contemporâneo se dá naquele “homem que impede a ação, que prega a resignificação a todo custo e incita as pessoas a confiar numa evolução espontânea e automática”. Torna-se urgente discutir quais as possibilidades de os processos de ensino fomentarem a formação de uma sociedade voltada para a compreensão humana. No entanto, antes de avaliar as possibilidades de uma formação humana voltada para a ética, é preciso compreender de que modo a instituição escolar corroborou para que a ciência e a ética utilitária assumissem um caráter globalizante.

## **A escola moderna e a legitimação do saber científico**

Na análise feita acerca das possíveis relações entre Ciência, Ética e Modernidade, percebemos que a racionalização do mundo, o capitalismo e a ética utilitária, vistos a partir de uma perspectiva moderna, podem trazer elementos que justificaram a construção de um ambiente tecnocrático. Todavia, é preciso reconhecer que a subjetividade racionalizadora, que visa compreender o real por meio de um processo calculador, não está restrita a alguns poucos indivíduos, mas, gradativamente, passa a ser predominante em todos os meios sociais.

O entendimento da constituição de uma sociedade fundada numa ética da compreensão humana, requer atentar para algumas estratégias que fizeram com que a racionalização e a ética utilitarista se tornassem hegemônicas. Uma explicação encontra-se no próprio capitalismo, visto que ele passa a quantificar tudo, inclusive a vida humana, retirando-lhe o status de um valor absoluto. Essa atribuição de valor faz com que os indivíduos passem a ser dispostos em uma hierarquia, o que, em última instância, permite classificá-los como mais ou menos valiosos. Essa ideia de atribuir um valor à vida fere o princípio kantiano de dignidade humana como valor absoluto, pois a “dignidade é uma só para todos, não podendo ser negociada

nem trocada. Desse modo, a vida é inviolável, inalienável. Não se pode sacrificar uma vida para salvar milhares, pois uma única vida possui o mesmo valor que as outras” (LIMA, 2015, p. 72).

Outra explicação encontra-se nas próprias instituições que serviram como instrumento de propagação dessa forma de compreender o mundo (SANTOS, 2011). Assim, é preciso reconhecer que algumas instituições modernas serviram como estratégia que favoreceu e permitiu o estabelecimento da relação axiológica entre diferentes formas de saber, que se manifesta por meio da tecnocratização da vida em sociedade e da formação de uma subjetividade racionalizadora. Dessas instituições, cabe destacar a escola e a função que ela desempenhou no processo de legitimação do saber científico como sendo a melhor forma de compreender o mundo.

Se Galileu (1979), Bacon (1998) e Campanella (1979) podem ser reconhecidos como arquitetos da modernidade, o mesmo vale para Comenius (2011) no campo da educação, pois foi o pastor morávio, em sua obra *Didática Magna*, que esboçou o ideal de escola moderna. Esse ideal pode ser comprovado em dois capítulos dessa obra, nomeados respectivamente de “A base de toda reforma escolar é a ordem exata em tudo” (COMENIUS 2011, p. 122) e “A ordem exata da escola deve ser inspirada na natureza e ser tal que nenhum obstáculo a retarde” (COMENIUS, 2011, p. 129). Pode-se afirmar que a proposta pedagógica de Comenius (2011) é coerente com a perspectiva racionalista e materialista de mundo que marca o período moderno.

Comenius (2011) expõe nessa obra sua intencionalidade de apresentar um método que atendesse ao ideal pansófico. O método preconizado era baseado na possibilidade de um único professor ensinar.

Se nunca ensinar, nem em particular nem na escola, uma só pessoa, mas todas juntas e de uma só vez, em virtude do que nunca se aproximará de um aluno nem permitirá que apenas um se lhe aproxime. Em vez disso, da cátedra (de onde poderá ser visto e ouvido por todos), espalhará como o sol os seus raios sobre todos, de tal modo que todos, com os olhos, os ouvidos e os espíritos voltados para ele, possam receber tudo que for explicado com palavras ou mostrado com as mãos ou com desenhos (COMENIUS, 2011, p. 210).

O que Comenius (2011) propôs foi uma abordagem de ensino pautada pela unidirecionalidade do saber, isto é, o professor era compreendido como detentor do saber, sendo que ele ensinaria por meio da transmissão, do treino e da instrução. A relação entre educador e educando era, assim, uma relação na qual o docente narrava e dissertava sobre uma realidade existente externamente, sem considerar o contexto existencial dos seus educandos. Para Freire (2011, p. 79), trata-se de uma:

Narração de conteúdos que, por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade. Narração ou dissertação que implica um sujeito – o narrador – e objetos pacientes, ouvintes – os educandos.

Essa abordagem pedagógica nega aos educandos a pronúncia de seu mundo, afogando-os em uma multidão anônima. Assim, em vez de empoderamento e de possibilitar novas formas de ação no mundo, a pedagogia centrada no professor produz silenciamentos. Essa pedagogia, à qual Freire denominou “bancária”, por apresentar às classes mais populares a realidade como algo estático e os saberes como algo pronto, nega aos educandos a possibilidade de uma reflexão epistemológica sobre aquilo que lhes é ensinado. Por não conseguirem estabelecer uma relação crítica com o conhecimento, os educandos começam a colocar as diferentes formas de saber em uma hierarquia axiológica, na qual encontram-se no topo os saberes legitimados pelo currículo escolar.

Para Santos (2011, p. 30), esse modo de relacionar o conhecimento científico com outros conhecimentos fez com que aquele se tornasse um saber-regulação, que “acarretou consigo a destruição de muitas formas de saber, sobretudo daquelas que eram próprias dos povos que foram objecto do colonialismo ocidental”. Esse movimento, que o autor denomina de epistemicídio, fez com que muitas formas de saber primitivas fossem destruídas em nome do progresso científico e tecnológico.

Nesse viés, a escola e o modelo de educação, tal como preconizado na Modernidade, não consistiram em centros de vida comunitária ou espaço de emancipação do homem, mas, sim, em espaço onde as culturas e os saberes do povo foram deslegitimados e substituídos por aqueles saberes

considerados científicos e racionais. Assim sendo, foi preciso pensar os currículos escolares de modo que fomentassem a confiança absoluta na ciência, o pensamento tecnocrático e a pressuposição de que o racionalismo é sinônimo de progresso econômico e social.

## **Sobre a possibilidade de uma educação para a compreensão humana**

Como se discutiu na seção anterior, pode-se afirmar que a relação entre o processo de escolarização e a formação de uma subjetividade racionalizadora encontra sua origem no projeto pansófico de Comenius (2011). Assim, com esse projeto, mais do que promover condições mais dignas de vida, Comenius deixou evidente sua intencionalidade de legitimar uma só forma de compreender a realidade e a anulação de visões consideradas não racionais.

Todavia, na perspectiva de Freire (2001, 2011), entende-se que há possibilidade de pensar a educação como instrumento que permita a humanização e a emancipação de homens e mulheres, vinculada a uma proposta de educação como prática ética. Para Freire (2011), todo indivíduo possui uma vocação ontológica para ser mais, isto é, uma busca constante para emancipar-se e humanizar-se, o que pode ser obstaculizado por situações-limites:

Situações-limites são constituídos por contradições que envolvem os indivíduos, produzindo-lhes uma aderência aos fatos e, ao mesmo tempo, levando-os a perceberem como fatalismo aquilo que lhes está acontecendo. Como não conseguem afastar-se disso, nem se percebem com algum empowerment, aceitam que lhes é imposto, submetendo-se aos acontecimentos. Eles não têm consciência de sua submissão porque as próprias situações-limites fazem com que cada um sintam-se impotente diante do que lhes acontece (OSOWSKI, 2010, p. 375).

As situações-limites podem ser compreendidas como momentos em que os indivíduos adotam uma postura ingênua, considerando a história uma sucessão de fatos predeterminados, nos quais não há possibilidade de intervenção. Frente a essa leitura da realidade, homens e mulheres adotam

uma postura passiva, acreditando que não podem agir, visto que suas ações não poderão mudar o transcurso do que está ocorrendo. Na visão de Freire (2011), somente com o desenvolvimento de uma consciência crítica que os indivíduos vão compreendendo suas possibilidades de agir no mundo.

Pensar a educação em uma perspectiva ética e política seria o caminho para emancipação do ser humano. Trata-se de uma educação efetivada a partir de homens em sua realidade existencial, isto é, imersos em um mundo que também os constituiu (FREIRE, 2011). Logo, os saberes, hábitos e cultura desses indivíduos precisam ser contemplados no currículo escolar e tornados objeto de investigação e reflexão. É nesse contexto que se abre o espaço para trabalhar com palavras geradoras, que, mais do que um conteúdo curricular, representam um elo entre o contexto existencial dos indivíduos e o currículo escolar (CORAZZA, 1992).

A referência de Freire (2001; 2011) e Freire e Macedo (1990) à educação como ato político explicita duas possibilidades de pensar a tarefa educativa. A primeira estaria associada a uma perspectiva de manutenção da realidade, posicionando-se ao lado dos opressores, isto é, desenvolvendo práticas que reforcem nos indivíduos a concepção fatalista de história e a percepção da realidade como algo pronto. A segunda, associada a uma perspectiva de transformação social, ou seja, auxiliando os indivíduos a compreenderem que a realidade é algo em permanente construção e que, por serem sujeitos imersos na historicidade, eles têm possibilidade de intervir nesse meio.

Ao optar por uma proposta de educação emancipadora, Freire (2011) destaca a necessidade da busca da conscientização dos indivíduos. Para o autor brasileiro, não raro, o modo como os indivíduos compreendem o mundo é marcado pela ingenuidade e pelas concepções fatalistas de história. Logo, a conscientização implica “[...] tomar posse da realidade” (FREIRE, 1990, p. 29). Assim, “o trabalho humanizante não poderá ser outro senão o trabalho de desmitificação” (FREIRE, 1990, p. 29), o que requer o desenvolvimento da criticidade.

Todavia, a consciência crítica não é obtida por meio de pedagogias bancárias, que compreendem a realidade como doxa. A criticidade só pode ser alcançada no momento em que os indivíduos estão em comunhão entre si e dialogam sobre determinados temas. Schuck e Lorenzon (2017)

destacam que, em uma situação de diálogo, há espaços nos quais os indivíduos, a partir do ponto de vista do outro, fazem uma releitura da realidade e a tomam para si.

No entanto, participar de um diálogo exige, além da abertura, “a humildade e o reconhecimento do outro. A pré-condição para a existência do diálogo entre os indivíduos é que ambos reconheçam a sua incompletude enquanto sujeitos e a existência de condicionantes sobre seus modos de ser no mundo” (SCHUCK, LORENZON, 2017, p. 75). Não pode haver diálogo e tomada de consciência se o outro é visto apenas como uma representação do sujeito ou um meio para determinados fins. Logo, o diálogo pode ser compreendido como uma manifestação ética, pelo qual os participantes se reconhecem em sua plenitude. No processo dialógico há um contínuo ir e vir dos argumentos, o que leva os participantes a experienciar um acontecimento fundante, no qual experimentam a si próprios no deixar-se conduzir em torno de algo.

Morin (2003) também entende que uma educação para a ética precisa estar voltada para a compreensão humana. Para o autor, “compreender inclui, necessariamente, um processo de empatia, de identificação e da projeção. Sempre intersubjetiva, a compreensão pede abertura, simpatia e generosidade” (MORIN, 2003, p. 95). Assim, sensibilizar-se com o outro torna-se um objetivo numa educação que estimule a ética e a compreensão humana.

A subjetividade racionalista, o capitalismo e a ética utilitária conduziram à construção de um mundo insólito, utilizando-se da compreensão humana para pavimentar uma perspectiva ética que abstrai o contexto histórico e social. Entende-se que a educação, pensada a partir do olhar freireano, por ter como finalidade central a humanização e emancipação, deve ser um espaço no qual a compreensão e o desenvolvimento de atitudes éticas estejam sempre presentes. Essa busca exige contemplar, na tarefa educativa, o diálogo verdadeiro que implica em uma abertura radical ao outro e ao contexto histórico e social.

## Considerações finais

Neste artigo, propôs-se uma discussão entre alguns aspectos da relação entre Modernidade, Ciência e Ética, buscando refletir sobre as possibilidades de pensar propostas de ensino voltadas para a compreensão humana. Conforme exposto, subjacente à Ciência Moderna encontra-se o pressuposto de que a racionalização do mundo consistia em um recurso necessário para desocultá-lo e compreender a relação de causalidade existente entre os fenômenos. Aparentemente a lógica indutiva haveria de resolver os problemas da humanidade. Todavia, o caráter globalizante dessa forma de saber fez com que o processo calculador, característico da ciência da natureza, passasse a mediar também as relações humanas. Gradativamente o ser humano foi reduzido a uma representação, para a qual era suficiente estabelecer um valor econômico, o que torna os homens reféns de uma lógica objetificadora.

Uma vez que a ciência e a subjetividade racionalizadora estão onipresentes e permeiam as relações humanas, é preciso empreender um esforço para compreender como as instituições fomentaram esse processo de racionalização do mundo. A partir do estudo da obra de Comenius, é possível afirmar que a escola moderna possuía a finalidade de auxiliar no processo de racionalização do mundo. A abordagem pedagógica, marcada pela transmissão e a instrução, impediu que os indivíduos estabelecessem uma reflexão de caráter epistemológico sobre aquilo que lhes era ensinado, resultando que compreendam o dito como uma verdade dogmática.

O reconhecimento da ciência como verdade impõe ao estudante renunciar à sua historicidade e, conseqüentemente, ao seu modo de compreender o mundo. Quando o estudante renuncia a um substrato existencial para adotar uma perspectiva que foi produzida e apresentada a ele, ocorre um processo de desumanização do indivíduo. Pode-se afirmar, assim, que essas práticas de transmissão unidirecionais, no contexto educacional, não assumem um caráter ético.

Salientou-se, ainda, que o ensino fundado na ética da compreensão humana requer a transformação das práticas de ensino, que ocorrem em sala de aula e nos próprios currículos escolares. A primeira mudança consiste na concepção de educador, na qual este deixa de ser catedrático e assume uma postura de diálogo permanente com o universo existencial dos estudantes. É

por meio da investigação da realidade imediata em que os estudantes convivem, que são identificadas situações-limites que podem vir a tornar-se temas que serão discutidos nos espaços pedagógicos. A compreensão da historicidade das situações-limites requer uma troca intersubjetiva dos envolvidos, isto é, só por meio do diálogo verdadeiro com o Outro é que a ingenuidade pode dar lugar a uma consciência crítica.

Por fim, entende-se que um ensino para a compreensão humana passa necessariamente pelo estabelecimento de uma relação dialógica. O diálogo, na perspectiva assumida, é entendido como abertura radical ao Outro, na qual os participantes se engajam com sua historicidade, a fim de evitar cair em repetições. A expectativa é de que consigam o encontro em torno de algo que possibilite a efetivação de novas compreensões e ideias. Nesse viés, a educação assume um caráter de emancipação do homem, libertando-o de uma posição fatalista da história; permite o seu ser-mais e o empodera a agir frente a situações limites com as quais possa se deparar. Assim, a ciência deixa de ser um saber-regulação e passa a ser um saber-emancipação.

## Referências

BACON, F. *Nova Atlantida*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1998.

BOFF, L. *Saber cuidar: ética do humano - compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes, 1999.

CACHAPUZ, A. F. Tecnociência, poder e democracia. In.: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 49-72.

CAMPANELLA, T. *A Cidade do Sol*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

COMENIUS, J. A. *Didática Magna*. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

CORAZZA, S. M. *Tema gerador: concepções e práticas*. Ijuí: Ed. Ijuí, 1992.

CRITELLI, D. Martin Heidegger e a essência da técnica. *Revista Margem*. Dossiê: Consciências do Mundo – Martin Heidegger e a essência da técnica, São Paulo, n. 16, p. 83-89, dez. 2002.

DAUDEL, R. Uso e abuso da genética. In.: MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e poder*. Campinas, SP: Papyrus, 1988, p. 112-118.

FERRAROTTI, F. A revolução industrial e os novos trunfos da Ciência, da Tecnologia e do Poder. In.: MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e poder*. Campinas, SP: Papyrus, 1988, p. 45-62.

FORATO, T. C. de M. Isaac Newton, as profecias bíblicas e a existência de Deus. In.: SILVA, C. C. *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no Ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 191-206, 2006.

FORTI, A. O nascimento da Ciência Moderna e a Liberdade de Pensamento. In.: MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e poder*. Campinas, SP: Papyrus, 1988, p. 33-45.

FREIRE, P. *Conscientização, teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Centauro, 1990.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia dos sonhos possíveis*. São Paulo: UNESP, 2001.

FREIRE, P.; MACEDO, D. *Alfabetização: leitura da palavra, leitura do mundo*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

GALILEU, G. *O ensaiador*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

GIACOIA, O. *Heidegger urgente: introdução a um novo pensar*. São Paulo: Três Estrelas, 2013.

HEIDEGGER, M. *A época das imagens do mundo*. 1938. Disponível em: <http://ghiraldelli.pro.br/wp-content/uploads/Heidegger-A-%C3%89poca-das-Imagens-de-Mundo.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2016.

HEIDEGGER, M. A questão da técnica. *Scientiæ Studia*, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 375-98, 2007.

HUBER, G. Desvio ideológico e proteção ética. In.: MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e poder*. Campinas, SP: Papirus, 1988, p. 101-112.

LIMA, Í. C. T. de. *O conceito de dignidade em Kant*. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade de Caxias do Sul, 2015.

MAYOR, F. Ciência e poder hoje e amanhã. In.: MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e poder*. Campinas, SP: Papirus, 1988, p. 119-144.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. Edição Revista e Modificada pelo autor – 14 ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORUS, T. *Utopia*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2011.

OSOWSKI, C. I. Situações-limite. In.: STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J.; *Dicionário Paulo Freire*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 375-376.

SANDEL, M. J. *Justiça*. O que é fazer a coisa certa. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.

SANTOS, B. de S. *Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática*. São Paulo: Cortez, 2011.

SCHUCK, R. J.; LORENZON, M. Ein Zwischen de construção de sentido na ação dialógica: olhar a dialogicidade de Freire a partir da hermenêutica. *Revista Pedagógica*, Chapecó, v. 19, n. 41, p. 63-79, maio/ago. 2018.

VAZQUEZ, A. S. *Ética*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.

---

# Educação em tempos de pandemia: o uso da ferramenta *podcast* como estratégia de ensino

*Education in pandemic times: the use of the podcast tool as a teaching strategy*

*Educación en tiempos de pandemia: el uso de la herramienta podcast como estrategia de enseñanza*

## **Edvague Amaro da Silva Júnior**

Secretaria de Educação de Mato Grosso

[edvagueamaro@gmail.com](mailto:edvagueamaro@gmail.com)

## **Cristiane Freitas Pereira da Silva**

Secretaria de Educação de Mato Grosso

[cris\\_educ\\_roo@hotmail.com](mailto:cris_educ_roo@hotmail.com)

## **Sandra Regina Franciscatto Bertoldo**

Universidade Federal de Mato Grosso

[maestrasandra@gmail.com](mailto:maestrasandra@gmail.com)

## **Resumo**

*Os gêneros textuais podem ser tomados como instrumentos de mediação do processo ensino-aprendizagem da língua, por isso, torna-se importante encontrar caminhos para ensiná-los, principalmente, tendo em vista o grande avanço tecnológico que vivenciamos. No cenário de distanciamento social, em que temos vivido nos últimos meses, imposto pela pandemia do novo Coronavírus, assumimos como objetivo compreender em que medida o uso do podcast, na perspectiva pedagógica de trabalho com Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC, pode se constituir uma ferramenta para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. Esse cenário pandêmico acarretou na ampliação das atividades remotas e a inclusão da escola nessa modalidade demanda busca por recursos didático-pedagógicos que visem oferecer, de certo modo, manutenção do ritmo de aprendizado, de forma criativa. Para tanto, serão fomentadas breves considerações sobre a possibilidade do uso da ferramenta podcast no processo ensino-aprendizagem, na intenção de ampliar o caráter interacional da linguagem a partir dos gêneros orais, de forma envolvente, considerando que ela tem o poder de transformar sentimentos e ideias, além de permitir a prática de habilidades orais.*

*Palavras-chave: Estratégia de ensino. Gêneros textuais. Podcast.*

## Abstract

*Discourse genres may be considered mediation tools for the language teaching-learning process. Taking that into account, it is important to find ways to teach them, especially in view of the great technological advance faced nowadays. Considering the social distancing scenarios, it is thought to be more suitable to adopt as research methodology the bibliographic review in an exploratory approach within the qualitative research framework. We aim at understanding once the podcasting, in the research pedagogical perspective with Information and Communication Technologies (ICT), might be an instrument for the development of teaching and learning processes, once there's a social distancing context imposed by new Coronavirus pandemic. This scenario resulted in the expansion of virtual activities, and the school inclusion in that modality demanded the search for didactic-pedagogical resources, which aim at offering the maintenance of the learning pace in a creative manner. Therefore, brief considerations on the possibility of using the podcast tool in the teaching-learning process will be encouraged, with the intention of broadening the interactive character of language from oral genres, in an engaging way, considering that it has the power to transform feelings and ideas, in addition to allowing the practice of skills.*

*Keywords: Teaching strategy. Textual genres. Podcast.*

## Resumen

*Los géneros de textuales pueden ser tomados como instrumentos de mediación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua, por ello, es importante encontrar forma para enseñarlos, sobre todo ante el gran avance tecnológico que estamos viviendo. En el escenario de distanciamiento social, que hemos vivido en los últimos meses tomamos por objetivo comprender en qué medida el uso del podcast, como práctica pedagógica con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), puede convertirse en un instrumento para el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, en este contexto de distanciamiento social impuesto por la pandemia del nuevo coronavirus (COVID-19). Ese escenario pandémico resultó en la expansión de las actividades a distancia, y la inclusión de la escuela en esa modalidad demandó la búsqueda de recursos didáctico-pedagógicos que ofrezcan, en cierto modo, el mantenimiento del ritmo de aprendizaje, de manera creativa. Así, serán presentadas breves reflexiones sobre la posibilidad de utilizar la herramienta podcast en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la intención de ampliar el carácter interactivo del lenguaje a partir de los géneros orales, de manera atractiva, considerando que el lenguaje tiene el poder de convertir sentimientos e ideas, además de permitirse la práctica de habilidades orales.*

*Palabras clave: Estrategias de enseñanza. Géneros textuales. Podcast.*

## Introdução

Nos últimos meses, a população mundial está envidando esforços coletivos na busca do combate e enfrentamento ao novo Coronavírus (causador da doença nomeada pela Organização Mundial de Saúde, COVID-19) por meio de medidas como o isolamento/distanciamento social e a quarentena, as quais visam evitar ainda mais a disseminação do vírus dessa pandemia que tem ceifado inúmeras vidas. A rotina de todos tem sido alterada por conta da situação atual, e isso também demandou adaptações na Educação. As aulas presenciais foram suspensas em todo o

nosso país, em um primeiro momento, na busca por garantir o distanciamento entre crianças e jovens, uma vez que, mantendo as atividades isto seria impossível, principalmente no Ensino Fundamental e com as crianças da Educação Infantil.

Como a situação de contaminação não demonstrou redução rápida, como se esperava, e os casos de óbito assustaram a população como um todo, foi necessário pensar na retomada das atividades escolares com reorganização do ensino a partir do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC, de forma a desenvolver um ambiente pedagógico que promovesse a continuidade dos estudos mesmo distante fisicamente da escola. Nessa perspectiva, o uso de plataformas e aplicativos foi projetado como uma possibilidade de discutir temas e conteúdos obrigatórios e, neste horizonte, o *podcast*<sup>1</sup> se configurou enquanto uma ferramenta positiva ao desenvolvimento da aprendizagem, visto que através de sua linguagem pode-se explorar um universo didático-pedagógico que permite compreender procedimentos verbais como texto e oralidade, aliados a não-verbais como a música, por exemplo, em sua produção, de uma forma interdisciplinar, objetivando a construção do saber, além da constituição e ampliação do senso crítico.

Faz-se necessário sublinhar que o estudo da teoria de gêneros discursivos envolve questões que se relacionam às práticas sociais de oralidade, escrita e leitura. Neste contexto, podemos mensurar que, quanto ao trabalho com (e a partir dos) gêneros textuais, o *podcast* se apresenta como uma mídia que permite essa proposta, aliando modalidades de gêneros em um único recurso e que pode ser executado em diversos tipos de suportes, por exemplo computadores, smartphones, entre outros – que fazem parte do cotidiano de todos nós (LENHARO; CRISTOVÃO, 2016).

O trabalho com os gêneros do discurso proporciona uma reflexão da linguagem como forma de interação entre os sujeitos e os valores que envolvem essa interação, ou seja, a convivência com o outro se concretiza

---

<sup>1</sup> Neste texto a palavra *podcast* poderá estar grifada no singular e/ou plural, conforme produza sentido à oração constituída. Entendemos que o seu singular (*podcast*) deve ser utilizado quando a oração indicar **a ferramenta, o instrumento, o recurso**. Por outro lado, quando nos referirmos às múltiplas temáticas que podem ser tratadas por um *podcast*, este termo aparecerá no plural (*podcasts*) para produzir esse sentido de conjunto, coletividade.

“[...] em forma de enunciados (orais e escritos) concretos e únicos, que emanam dos integrantes duma ou outra esfera da atividade humana” (BAKHTIN, 2003, p. 279).

Sem dúvidas, Bakhtin é uma grande referência no estudo de gêneros do discurso, considerando que, segundo ele, a linguagem acontece através da interação de indivíduos socialmente organizados, e que estes se utilizam de elementos linguísticos verbais e não verbais compondo a estrutura do enunciado de acordo com um determinado estilo. Para o autor,

todo enunciado – oral e escrito, primário e secundário e também em qualquer campo de comunicação discursiva – é individual e por isso pode refletir a individualidade do falante (ou de quem escreve), isto é, pode ter estilo individual. Entretanto, nem todos os gêneros são igualmente propícios a tal reflexo da individualidade do falante na linguagem do enunciado (BAKHTIN, 2003, p. 265).

Nesse sentido, o uso da linguagem acontece nas relações sociais que os indivíduos mantêm diante do contexto que determina as características do gênero a ser utilizado compreendido em alguma esfera da atividade humana.

O trabalho com os gêneros do discurso requer, portanto, o entendimento que há uma infinidade de gêneros que efetivam as mais diversas situações do uso da linguagem propiciada pela participação individual e autônoma na construção de sentido do texto. Assim, os gêneros discursivos, orais ou escritos, proporcionam a comunicação e a interação social em qualquer situação discursiva. No que tange aos gêneros orais, parece fácil conceituá-los, mas não é uma tarefa tão simples quanto se imagina, pois devemos considerar as características pertencentes a esse grupo, uma vez que eles possuem, além da estrutura, regras e procedimentos próprios.

Isto posto, o presente ensaio objetiva compreender em que medida o uso do *podcast*, na perspectiva pedagógica de trabalho com Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC, pode se constituir em um instrumento para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, dado o contexto de distanciamento social imposto pela pandemia do novo Coronavírus.

Tal distanciamento social foi considerado pelas autoridades da área da saúde como uma medida protetiva e de possível redução do número de contaminados. Ainda, para a efetivação dessa proteção pela proximidade

segura, ficou estabelecido um distanciamento de 2 metros entre uma pessoa e outra, inviabilizando a manutenção do ensino presencial frente à quantidade de alunos/sala que há nas escolas brasileiras. Esse fato contribuiu para o fechamento das instituições de ensino e para a ampliação da oferta de atividades remotas, em ambiente virtuais, de modo que os alunos mantivessem seu ritmo de aprendizado.

Frente ao exposto, entendemos que há uma estreita relação entre o uso do *podcast*, enquanto mídia tecnológica, e o trabalho com gêneros do discurso e a prática de oralidade, considerando que tal ferramenta pode – e deve – ser utilizada para fins educativos, pois estabelece uma dinâmica entre todos esses elementos capaz de propiciar aprendizado dos conteúdos curriculares. Além disso, ao incluir ferramentas tecnológicas nesse contexto pandêmico, o professor pode dispor de recursos que promovam processos de aprendizagem criativa, considerando que os alunos já se utilizam de TIC para fins extracurriculares.

### Breves considerações sobre gêneros textuais

Os gêneros textuais são conceituados por Bakhtin (2003, p. 297) como “tipos relativamente estáveis de enunciados”. O autor dá início às discussões sobre os gêneros do discurso, ressaltando que a linguagem acontece em qualquer esfera da atividade humana. Assim, segundo ele,

todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão sempre relacionadas com a utilização da língua. Não é de surpreender que o caráter e os modos dessa utilização sejam tão variados como as próprias esferas da atividade humana [...]. A utilização da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos), concretos e únicos, que emanam dos integrantes duma ou doutra esfera da atividade humana. O enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas [...]. Cada esfera de utilização da língua elabora seus tipos *relativamente estáveis* de enunciados, sendo isso que denominamos *gêneros do discurso*. (BAKHTIN, 2003, p. 280, grifo do autor).

De acordo com os pressupostos bakhtinianos, as diversas esferas da atividade humana são permeadas pelas relações sociais que os usuários da

língua estabelecem e dão origem a vários gêneros do discurso. A partir dessa concepção e, diante da riqueza e da quantidade inesgotável de gêneros do discurso, Bakhtin os organiza em duas categorias: os primários – ocorrem em situações mais simples e informais - e os secundários – mais complexos, relativamente desenvolvidos e organizados. Sobre isso, o autor reverbera que:

Os gêneros secundários do discurso [...] aparecem em circunstâncias de uma comunicação cultural, mais complexa e relativamente mais evoluída, principalmente escrita: artística, científica, sociopolítica. Durante o processo de sua formação, esses gêneros secundários absorvem e transmutam os gêneros primários (simples) de todas as espécies, que se constituíram em circunstâncias de uma comunicação verbal espontânea. Os gêneros primários, ao se tornarem componentes dos gêneros secundários, transformam-se dentro destes e adquirem uma característica particular: perdem sua relação imediata com a realidade existente e com a realidade dos enunciados alheios [...]. (BAKHTIN, 2003, p. 282).

A distinção entre gêneros primários e gêneros secundários, nesse contexto, é importante para a própria natureza do enunciado na sua diversidade e esferas da atividade humana. A este respeito, Bakhtin diz que:

[...] cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando-se e ampliando-se à medida que a própria esfera se desenvolve e fica mais complexa. Cumpre salientar de um modo especial a *heterogeneidade* dos gêneros do discurso (orais e escritos), que incluem indiferentemente: a curta réplica do diálogo cotidiano (com a diversidade que este pode apresentar conforme os temas, as situações e a composição de seus protagonistas) [...] (BAKHTIN, 2003, p. 282 – 283, grifo do autor).

É possível perceber que os gêneros do discurso materializam a língua nas mais diversas situações comunicativas; podem surgir, modificar e desaparecer conforme os anseios do ser humano sob influência do seu contexto histórico-social como por exemplo, o desenvolvimento acelerado da tecnologia dinamizou o surgimento de diversos gêneros que atendem a muitas situações comunicativas.

Marcuschi (2002, p. 19) classifica os gêneros textuais como "formas de ação social incontornáveis em qualquer situação comunicativa" e, sugere que os gêneros textuais são princípios sócio - discursivos básicos a qualquer situação comunicativa, seja ela escrita ou verbal. São constantemente

mutáveis, de forma que sempre se adequam ao contexto sócio-histórico em que é produzido, ou seja, em cada momento, situação comunicativa ou lugar histórico possuem seus conjuntos de gêneros proeminentes que, vão se adaptando com o decorrer do tempo e ganhando novas roupagens, propósitos e características.

Em relação ao *podcast*, paira também uma grande questão, nada consensuada, sobre ser ele uma mídia/instrumento/ferramenta, um suporte ou um gênero.

Dentro do enquadramento que estou esboçando, os três termos aqui tratados podem ser assim definidos:

- a) **gênero** – unidade da interação linguageira que se caracteriza por uma organização composicional, um modo característico de recepção e um modo característico de produção. Pode ser de natureza verbal, imagética, gestual, etc. Como unidade, equivale ao enunciado bakhtiniano;
- b) **mídia** – tecnologia de mediação da interação linguageira e, portanto, do gênero como unidade dessa interação. Cada mídia, como tecnologia de mediação, pode ser identificada pelo modo como caracteristicamente é organizada, produzida e recebida e pelos suportes que a constituem; e
- c) **suporte** – elemento material (de registro, armazenamento e transmissão de informação) que intervém na concretização dos três aspectos caracterizadores de uma mídia (suas formas de organização, produção e recepção) (BONINI, 2011, p. 688, grifos nossos).

Isto posto, faz-se necessário mencionar que, neste trabalho compreendemos o *podcast* enquanto uma mídia e não como um gênero textual, uma vez que ele pode ser uma fonte que congrega inúmeros gêneros, se constituindo enquanto um instrumento para a veiculação dos gêneros. Corroboramos com Cristovão e Cabral (2013), na seguinte afirmação:

[...] a mídia é fonte de variado número de gêneros e seria um “elemento essencial” para sua veiculação. Assim, o arquivo MP3 seria o suporte da mídia, como a materialidade dela, e a internet uma hipermídia. Em conclusão, o *podcast* é uma mídia, sustentada por seu suporte MP3, que pode carregar em si uma cadeia de gêneros, e que será, por fim, disponibilizada na hipermídia Web 2.0 (CRISTOVÃO; CABRAL, 2013, p. 198).

Diante das transformações sociais e do grande avanço tecnológico, podemos inferir que vivemos em uma sociedade que se modifica constantemente, através dos recursos digitais, assim como o ser humano, vai adquirindo as informações de acordo com o seu contexto social por meio de variadas formas de consumo, sendo esses recursos, a exemplo do *podcast*, uma ferramenta importante para dinamizar as aulas e potencializar o aprendizado.

### **Covid-19, educação e o uso das tecnologias como possibilidade de aprendizagem criativa**

O mundo todo está passando por um momento extremamente delicado. A pandemia do novo Coronavírus causador de COVID-19, transformou o funcionamento da vida de toda a população, em diversos sentidos, dentre essas mudanças, a Educação.

Diante das alterações na Educação no Brasil, gostaríamos de destacar uma que visa a garantia do Direito Constitucional de acesso à Educação, a publicação da Medida Provisória 934 de 01/04/2020 (BRASIL, 2020), que dispensa as escolas de Educação Básica e Ensino Superior, do cumprimento do mínimo de 200 dias letivos anuais previstos na Lei 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB (BRASIL, 1996), embora seja necessário o cumprimento da carga horária mínima anual exigida na lei, de 800 horas de aula anual. Tal medida tem caráter excepcional e validade apenas para 2020, devido a corrente crise de saúde vivenciada, no intuito de evitar aglomerações de pessoas e diminuir o risco de proliferação do vírus uma vez que, a escola é um ambiente onde o contato pessoal é inevitável.

De acordo com um mapeamento realizado pela UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, cerca de 1,2 bilhões de estudantes foram afetados pela suspensão das aulas e fechamento temporário de escolas em 191 países, impondo uma nova maneira de educar (UNESCO, 2020).

A paralisação das aulas presenciais estabeleceu a necessidade de uma reinvenção didático-pedagógica, em diferentes modalidades de ensino, que, nessas condições precisaram ser desenvolvidas pelo ensino à distância, por meio de plataformas digitais. No Estado de Mato Grosso, por exemplo, estão

sendo disponibilizados materiais apostilados, vídeos e jogos por meio de um *website*<sup>2</sup> exclusivo para o atendimento de toda a rede estadual de ensino, considerando desde a educação infantil até o ensino médio, além de videoaulas, transmissões em canal de TV aberta, entre outras estruturas, que permitem aos alunos o alcance do conhecimento, ainda que distante do espaço escolar.

No contexto escolar, o uso de ferramentas tecnológicas para a mediação nas aulas está vinculado a uma proposta pedagógica que os cursos na modalidade presencial geralmente não possuem, por isso surgem tantos desafios que envolvem a adoção das ferramentas digitais no modelo de educação oferecido emergencialmente devido à pandemia pelas instituições de ensino. Podemos citar como exemplos, a inacessibilidade, a falta de apoio doméstico, a ausência de equipamentos e tantos outros.

Além disso, o uso mais intensivo das tecnologias na educação, desnudou a necessidade de preparação e qualificação dos educadores. Anteriormente, aqueles que tinham pouca ou nenhuma contiguidade com os recursos tecnológicos, se viram diante da obrigação de planejar aulas online e materiais virtuais para seus alunos, ensinando e aprendendo de forma simultânea com questões não vivenciadas nas aulas presenciais. Nesse sentido, é necessário

[...] possibilitar as condições para que sejam estabelecidas relações privilegiadas com o aluno, entre alunos e desses com os professores e o meio, transformando o seu modo de pensar e agir, levando-os a interrogar-se e a repensar as estratégias utilizadas para a criação de novos esquemas e estruturas cognitivas (MACHADO, 2008, p. 16).

Apenas a formação inicial do educador já não é mais o bastante (ou suficiente) para suprir os desafios postos cotidianamente à prática docente. “Novos tempos exigem novas posturas” e é exatamente nessa direção que o necessário se torna urgente e o fundamental passa a ter caráter de imprescindível.

---

<sup>2</sup> A Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso disponibilizou a toda comunidade escolar o *website* “Aprendizagem Conectada” disponível no endereço eletrônico: <http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br/>, onde é possível encontrar materiais didáticos das modalidades de ensino da Educação Básica.

A formação, e principalmente o desenvolvimento de habilidades e competências para o uso das tecnologias disponíveis se assevera e exige dos educadores uma postura de recepção aos novos recursos para ensinar e aprender.

Para além das dificuldades encontradas no cotidiano escolar, a inovação que se coloca diante da educação brasileira promete impactar o ensino quando da superação desta pandemia, visto que seja nas aulas presenciais ou remotas, as tecnologias de informação e comunicação fomentam de forma intensificadora o processo de construção do conhecimento, produzindo uma efetiva transformação cultural e digital na vida de todos os envolvidos neste sistema.

Vale ressaltar que o trabalho com as tecnologias na educação possibilita o desenvolvimento da aprendizagem criativa, tornando o aluno mais ativo na construção de seu saber com sentido e significado e colocando-o como protagonista do processo de aprendizado. A aprendizagem criativa pondera que o educando obterá um aprendizado mais eficaz se estiver envolvido em sua constituição de forma significativa, permitindo que o conhecimento seja estabelecido por meio da experimentação concreta, quer dizer, na prática, com todos os possíveis erros e acertos, na dinâmica que permeia uma elaboração cognitiva.

González Rey (2008) afirma que

O caráter singular da aprendizagem vai nos obrigar a pensar em nossas práticas pedagógicas sobre os aspetos que propiciam o posicionamento do aluno como sujeito da aprendizagem, o que necessariamente vai implicar o aluno com suas experiências e ideias no espaço do aprender. Isso é conseguido não apenas com os aspetos técnicos envolvidos na exposição de um conteúdo, mas com o desenvolvimento de relações que facilitam o posicionamento ativo e reflexivo dos alunos (GONZÁLEZ REY, 2008 p. 80).

O papel dos educadores nessa constituição é fundamental, além disso, a criatividade está relacionada à competência socioemocional alviada pela nova BNCC - Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). A aprendizagem criativa proporciona uma perspectiva de trabalho por meio de diferentes linguagens, por um enfoque voltado a questões artísticas e tecnológicas na promoção do aprendizado com autonomia, bem como no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

A aprendizagem criativa se trata de uma filosofia educacional pautada nos princípios construtivista cognitivo de Jean Piaget, de onde, inclusive, Papert (1986) criou o termo “construcionismo” para justificar uma filosofia situada no desenvolvimento de sujeitos que reflitam e operem de forma sistemática, colaborativa e criativa, que é sintetizada como “uma forma de aprender caracterizada por estratégias e processos específicos, em que a novidade e a pertinência são indicadores essenciais” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2008, p. 86).

O construcionismo objetiva a produção do máximo de aprendizagem, por meio da quantidade mínima de ensino, através de meios e modos que alcancem a valorização da construção mental do aluno. Nesse cenário, o professor deve atuar enquanto orientador criativo, que cria um ambiente favorável ao estabelecimento de conexões individuais ou em grupos, seja propondo atividades ou projetos de acordo com a realidade dos educandos, de forma integradora e interdisciplinar, aliando criatividade e aprendizagem.

Nesse sentido, a educação, em qualquer etapa ou modalidade, deve acontecer através de instrumentos criativos que permitam pensar, testar e, conseqüentemente, aprender. Resnick (2006, apud ADALBERTO, 2016, p. 4) se baseia em uma lógica de um “jardim da infância para toda a vida”, onde o aprendizado ocorra através da pesquisa, da criação, da movimentação, através de projetos e experimentações, visando evoluir do status de sociedade de informação, para o de sociedade do conhecimento. Para isso, é necessário saber utilizar e interagir com todas as informações a que se tem acesso, visto que “as pessoas precisam continuar aprendendo a vida toda e dando soluções criativas para seus problemas e necessidades”. (RESNICK, 2006, apud ADALBERTO, 2016, p. 4).

Muniz e Martínez (2015, p. 1042) reverberam que “a aprendizagem criativa consiste em uma categoria em desenvolvimento que abre possibilidades para pensar processos de aprendizagem complexos, nos quais a produção de ideias novas, que vão além do dado, resulta essencial.”

A aprendizagem criativa visa uma transformação pessoal do aluno, com base na aquisição de novos saberes e habilidades que advêm do envolvimento direto na concretização de projetos individuais ou na coletividade que sejam verdadeiramente significativos para os aprendizes, e indica que as inúmeras

inovações tecnológicas – em constantes mudanças e evoluções - estão a serviço das pessoas, de forma que estas são capazes de interagir com aquelas, quando as condições pedagógicas, tecnológicas, etc. são garantidas, direcionando para a estimulação de indivíduos criativos em qualquer situação.

Nessa perspectiva, compreendemos que o trabalho com *podcast* possibilita o desenvolvimento da aprendizagem criativa, assim como estimula a criação e implementação do pensamento crítico e de habilidades de busca ao saber pelo próprio aluno, de forma que este deixa de ser um indivíduo passivo para se projetar em um sujeito ativo da sua própria aprendizagem. Nesse contexto, o incentivo ao uso da tecnologia e linguagem em áudio nas atividades pedagógicas, pode servir de pedra fundamental à construção de uma educação mais participativa e colaborativa entre os atores escolares, visto que todos estão cercados de ferramentas audiovisuais em seu cotidiano e conhecer mais sobre esse universo pode permitir atuação e comunicação com esse mundo de forma efetiva.

### **Ferramenta para o ensino em tempo de pandemia: em cena, o *podcast***

Surgido em 1994, com Adam Curry, o *podcast* que, apesar de seu crescimento exponencial, ainda não tem tanta visibilidade quando comparado a outros instrumentos de mídia. Apesar disso, se configura como mais uma alternativa de mídia de transmissão de informações sob demanda que o usuário ouve quando e onde desejar, de acordo com seu tempo disponível (MOURA; CARVALHO, 2006, apud BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2007, p. 839) .

De acordo com dados obtidos em pesquisa realizada em 2018, pela Fundação Telefônica Vivo<sup>3</sup>, a população do Brasil ouve uma média de cinco programas desse formato por semana, sendo que, 42% destes realizam o acesso aos áudios digitais por meio de smartphones. Barros (2019) menciona que “segundo o próprio *Spotify* (que não divulga dados específicos

---

<sup>3</sup> Dados disponíveis em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/podcast-como-usar-na-sala-de-aula/>

para o Brasil), de abril de 2017 a abril de 2018, o aumento no número médio de ouvintes no mundo inteiro de *podcast* diários na plataforma foi de 330%.”

Lenharo e Cristovão (2016) asseveram que a versão mais aceita da origem do termo considera “*podcast* como derivado da junção de dois termos: *broadcasting* (radiodifusão) e *iPod*, dispositivo de áudio da marca Apple que executa arquivos de áudio no formato MP3”. Nessa lógica, o *podcast*, se configura como um arquivo de áudio que pode ser ouvido utilizando um celular *smartphone*, tablet ou computador.

Bruck e Costa (2016), definem o *podcast* como

[...] uma ferramenta/produto midiático cuja principal função é disponibilizar conteúdos de diversos formatos para os mais distintos meios e plataformas digitais. Atualmente, está vinculado a conteúdos essencialmente sonoros, sendo considerado a junção do rádio tradicional com as possibilidades de difusão de conteúdo da internet (BRUCK; COSTA, 2016, p. 284).

É um formato de mídia capaz de ser utilizado em diferentes âmbitos, inclusive, o educacional. Nele, o ouvinte pode conhecer e/ou se aprofundar em determinado assunto ou conhecimento de seu interesse de acordo com sua disponibilidade e de forma contextualizada sobre diversos temas que são apurados pelos seus produtores que agregam valores e se aproximam dos ouvintes contribuindo assim, para o melhor entendimento.

Além disso, o *podcast* é um recurso que se utiliza de múltiplos gêneros textuais e tipos de acordo com seus objetivos, finalidades e público-alvo, de modo que a linguagem utilizada nessa modalidade oral é atrativa e facilmente compreensível conforme as informações, notícias e conteúdos veiculados. A BNCC (2018, p. 68) endossa que, “as práticas de linguagem contemporâneas não só envolvem novos gêneros e textos cada vez mais multissemióticos e multimidiáticos, como também novas formas de produzir, de configurar, de disponibilizar, de replicar e de interagir”.

Em relação à sua aplicação, a ferramenta *podcast* pode ser empregada em diferentes contextos, pois resgata traços da oralidade, inspira a criatividade, podendo desenvolver também habilidades cognitivas importantes. O emprego do *podcast* como recurso pedagógico torna o aprendizado mais dinâmico

devido ao potencial extraordinário que essa mídia possui, satisfazendo inclusive os diferentes estilos de aprendizagem.

Para Bottentuit Junior e Coutinho (2008a),

*Os podcasts* podem ser utilizados em diferentes disciplinas e em diferentes contextos para exploração de diversas destrezas, como o trabalho colaborativo, criação de conteúdos áudio, melhor utilização das tecnologias da informação e da comunicação, bem como uma melhor retenção dos conteúdos disciplinares [...] (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008a, p. 106 – grifo do autor).

Nesse sentido, a utilização dessa ferramenta em um momento em que a tecnologia está a serviço da educação, tão em alta por conta do distanciamento social, favorece significativamente o aprendizado dos alunos, pois propicia uma aprendizagem mais ativa e colaborativa favorecida pelo desenvolvimento da criatividade e de ideias de uma forma lógica, estimulando-os a buscar outras informações e saberes. Entretanto, antes de tudo, é necessário que o professor entenda os preceitos da inserção dessa mídia no contexto educacional e esteja consciente que a experimentação de recursos que fogem do cotidiano escolar pode contribuir para o estímulo dos alunos quanto a seriedade de se aprender a partir dessa ferramenta que é tão importante quanto um livro.

Diferentemente do livro, o *podcast* possibilita a criação de um ambiente transformador do convencional no qual o aluno pode ouvir as informações atualizadas em tempo real, graças à rapidez e eficiência da internet, que nem sempre faz parte da realidade dos estudantes, mas que em cenários menos favoráveis podem ser articulados a partir de áudios no aplicativo *WhatsApp*, na busca por alternativas para aprimorá-las e adequá-las ao seu meio. Destarte, Bottentuit Junior e Coutinho (2008b) destacam que

O podcast pode servir como complemento às atividades didáticas, possibilitando aos utilizadores uma melhor compreensão dos conteúdos bem como a possibilidade de ouvir as aulas independente de lugar e espaço. Para além destas facilidades pode ainda ajudar a comunicação nos ambientes virtuais de aprendizes, pois a quase totalidade dos recursos disponibilizados nestes ambientes são textuais (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008b, p. 136).

Os autores evidenciam que a inserção dos *podcasts* no contexto educativo dinamiza o processo ensino-aprendizagem e favorece o entendimento dos conteúdos curriculares por meio da análise e interpretação de informações acerca do conteúdo. Além disso, tal recurso evidencia uma ótima oportunidade para estimular a comunicação oral, pois é uma das habilidades de interação verbal em que usamos a língua de fato.

É notória a importância que a interação social tem nas diferentes situações enunciativas orais, pois, embora exista uma infinidade de gêneros dessa modalidade, precisamos compreender que o desenvolvimento da capacidade comunicativa oral é fundamental, para sabermos utilizá-la nos diversos contextos interativos que vivenciamos, e dessa forma, selecionar o gênero que melhor se adéqua a especificidade da situação de comunicação. Sob tal prisma, os *podcasts* se constituem em ferramentas ricas de progressão da habilidade oral dos alunos.

Diante do crescimento abrupto das aulas online, devido a impossibilidade do desenvolvimento de aulas presenciais, a inserção dos diferentes recursos digitais, sem dúvida, contribui com os processos de ensino, a fim de que se efetive o conhecimento e se consolide o saber.

Importante sublinhar que os *podcasts* estão presentes no cotidiano de muitos de nossos alunos e fazem parte de suas vivências de linguagem em diferentes modalidades de ensino. Ignorá-los e anulá-los como possível recurso de ensino é se posicionar contrário às inovações que invadem a vida desses estudantes e, por vezes, os afastam das rotinas educacionais impostas pela escola.

### **Possibilidade de uso do *podcast* em sala de aula: uma proposta de sequência didática**

A partir da proposta desse ensaio de constituir o *podcast* como um instrumento para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, em tempo de pandemia, focalizamos o projeto de sequência didática, na perspectiva teórica de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) como possibilidade de partir de um gênero textual e poder trabalhar múltiplos textos que levem à leitura, compreensão leitora, produção textual e, conseqüente, consolidação do saber.

Consideramos possível unir tal recurso midiático à produção textual, enquanto proposta de trabalho a ser desenvolvido pelos alunos, partindo do texto escrito para o oral, de modo que compreenda que a maioria dos textos orais presentes na mídia, em formato sonoro, é resultado de produções escritas cuidadosamente pensadas, com um discurso construído intencionalmente a partir de um público que se pretende atingir e de um objetivo comunicativo claro e determinado.

Pensamos na aplicabilidade da proposta de sequência didática para as séries finais do Ensino fundamental, pois parte do uso *podcast*, visando a produção de conteúdo para a compreensão do gênero textual História em Quadrinhos (doravante HQs) e despertando a prática da leitura, o desejo e o prazer de ler através desse novo formato midiático. Nesse sentido, as HQs podem ser narradas com as mesmas características de programas de rádio, aproveitando a tecnologia que se tem nas mãos, por exemplo, para dar mais sentido às aulas, de modo a favorecer e enriquecer o aprendizado.

Inicialmente, o professor pode propor o manuseio de gibis e/ou HQs, pois essas histórias também podem estar inseridas em suportes como revista, jornais, redes sociais, levantando características recorrentes no gênero e elencando as semelhanças e peculiaridades entre essas narrativas por meio de leituras livres, ou ainda encaminhar via e-mail, link ou aplicativos do tipo *WhatsApp*, uma vez que, principalmente no estado de Mato Grosso, este tem sido um canal de comunicação e interação entre educadores e as famílias, para encaminhamento das atividades e orientações pedagógicas.

Em seguida, o docente pode organizar a turma em uma videoconferência ou chamadas de vídeos, desse utilizando de programas ou aplicativos específicos, para que todos relatem a experiência da proposta anterior. Depois disso, o educador pode encaminhar aos alunos, *playlists* de HQs no formato de *podcasts* para que os alunos tenham familiaridade com a ferramenta e posterior produção de um roteiro de narrativa do gênero HQ no formato de *podcast*.

Nesse momento, é importante que os alunos compreendam os contextos de produção e recepção da HQ em *podcast*, assim como, a finalidade de escrita, o lugar de circulação desse áudio, o público-alvo, a linguagem utilizada, além da estrutura, organização e assunto do texto. Depois do

roteiro pronto, é hora de realizar a gravação das HQs e posterior edição dos áudios para postagem no blog da escola ou redes sociais. Após a gravação, uma nova videoconferência pode ser realizada, a fim de se verificar se o trabalho com a sequência didática trouxe um aprendizado significativo e colaborativo aos alunos e se houve participação com empenho e criatividade na elaboração do *podcast*.

Outra possível intervenção, se baseia na divisão de grupos para a criação de *podcasts* de gêneros textuais variados para socialização em um encontro virtual previamente marcado. Isso, possibilita a conexão entre os alunos que estão em distanciamento social, afastando-se dos métodos tradicionais de ensino e estimulando a aprendizagem criativa.

Uma nova proposta pode aliar o *podcast* aos gêneros textuais literários, visando conhecer a vida e as obras de autores brasileiros em uma perspectiva histórica, trabalhando de forma interdisciplinar. As atividades com gravações de áudio digital, se constituem em ferramentas eficazes, principalmente para aqueles estudantes que são muito criativos, mas possuem dificuldades na produção textual. Logo após, pode-se solicitar a criação de um roteiro para a criação de um *podcast* com as informações obtidas sob forma dos gêneros textuais contos ou crônicas. Para a gravação, é possível utilizar softwares livres disponibilizados gratuitamente na internet, e posteriormente gravados, mixados, editados e publicados nas redes sociais. A avaliação pode ser realizada a partir da observação da compreensão dos educandos sobre o que é o *podcast*, sua construção e para que serve, assim como sobre os gêneros textuais escolhidos, suas funções e utilizações sociais.

Por ser um instrumento de grande potencial pedagógico, o próprio educador pode criar seu *podcast* com os conteúdos das aulas que pretende ministrar e disponibilizar para seus alunos, como atividade principal e/ou complementar, o que permite a audição por variadas vezes caso haja alguma dúvida ou revisões posteriores. Além da utilização do *podcast* para propagação de conteúdo, a criação e produção dessa mídia, se apresenta como algo inovador, que favorece a interação, aguça a criatividade e fomenta a autonomia e confiança dos alunos.

## Considerações finais

Não podemos negar que nossos alunos nasceram e vivem na era da informação e que estamos inseridos em diversos contextos de situações comunicativas.

Com a suspensão das aulas presenciais devido ao alastramento da COVID-19 em todo o mundo, o uso das tecnologias na educação cresceu de forma bastante expressiva. Com os recursos disponíveis a partir das novas tecnologias, precisamos lançar mão de atividades que se utilizem dos recursos digitais para favorecer espaços de aprendizagem dinâmicos para o desenvolvimento da habilidade oral.

O *podcast*, sem dúvidas, permite a ampliação do trabalho com a oralidade, instigando a aprendizagem criativa, podendo potencializar o desenvolvimento de muitas competências e habilidades quando aplicado como recurso didático-pedagógico. Relacionar os gêneros discursivos às práticas de oralidade envolve não somente um aprendizado específico dos conteúdos curriculares, mas propicia ao estudante a possibilidade de reconhecer seu meio social e a voz que dele emana socialmente.

A discussão inicial aqui apresentada (que consideramos um ensaio apenas), a partir da proposta de utilização da ferramenta *podcast* no processo ensino-aprendizagem, na intenção de ampliar o caráter interacional da linguagem se utilizando dos gêneros orais e das questões relacionadas à língua, centraliza a posição de que a escola contribua para o ensino da língua a partir da abordagem de gêneros discursivos, observando práticas discursivas das mais diversas situações da atividade humana, considerando todos os recursos tecnológicos disponíveis para implementação do processo ensino-aprendizagem de forma eficiente e eficaz.

## Referências

ADALBERTO, E. M. L. *Movimento Makers e a Aprendizagem Criativa no Ensino da Matemática no Fundamental I*. In: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em:  
[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/8040\\_3907\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/8040_3907_ID.pdf).  
Acesso em: 18 de setembro de 2020.

BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BARROS, L. *A era de ouro dos podcasts: entenda o boom dos programas de áudio on-line*. O Globo, Rio de Janeiro, 21 de jun. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/cultura/a-era-de-ouro-dos-podcasts-entenda-boom-dos-programas-de-audio-on-line-23612273> Acesso em: 18 de maio de 2020.

BONINI, A. Mídia / suporte e hipergênero: os gêneros textuais e suas relações. *Rev. bras. linguist. apl.* [online]. 2011, vol.11, n.3, p. 679-704. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-63982011000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-63982011000300005&script=sci_abstract&tlng=pt) . Acesso em: 20 de maio de 2020.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Rádio e TV na Web: vantagens pedagógicas e dinâmicas na utilização em contexto educativo. *Teias* (Rio de Janeiro), v. 9, p. 101-109, 2008a.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Recomendações para produção de podcasts e vantagens na utilização em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Prisma.com*, n° 06, p. 125-140, 2008b.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B; COUTINHO, C. P. Podcast em Educação: um contributo para o estado da arte. In: IX Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia, 2007, A Coruña. *Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e Educación*. A Coruña: Barca, A., Peralbo, M., Porto, A., Duarte da Silva, B. e Almeida, I. (Eds.), 2007. v. 1. p. 837-846.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei n. 9.394/96. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 10 de maio de 2020.

BRASIL. *Medida provisória nº 934, de 01 de abril de 2020*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 abr 2020. Seção 1 – EXTRA, p 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_vers\\_aofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_vers_aofinal_site.pdf). Acesso em: 15 de maio de 2020.

BRUCK, M. S; COSTA, C. I. A. Podcast Serial: notas sobre acontecimento e processos de mediação. *Culturas Midiáticas*, v. 9, p. 282-297, 2016.

CRISTOVÃO, V.L.L.; CABRAL, V. N.de. Podcasts: características nas produções de professores em formação continuada. *Rev. Est. Ling.*, Belo Horizonte - Mg, v. 21, n. 1, p.189-222, jan/jun - 2013.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard.; DOLZ, Joaquim. e colaboradores. *Gêneros orais e escritos na escola*. [Tradução e organização: Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro]. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004.

GONZÁLEZ REY, F. O Sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: TACCA, M. C. (Org.). *Aprendizagem e Trabalho Pedagógico*. São Paulo: Alínea, 2008.

LENHARO, R. I; CRISTOVÃO, V. L. L. Podcast, participação social e desenvolvimento. *Educ. rev.*, Belo Horizonte, v. 32, n. 1, p. 307-335, Mar. 2016. Disponível em < <https://www.scielo.br/pdf/edur/v32n1/1982-6621-edur-32-01-00307.pdf> >. Acesso em: 6 de outubro de 2019.

MACHADO, A. C. Novas Formas de produção de conhecimento: Utilização de ferramentas da Web 2.0 como recurso pedagógico. *Revista UDESC Virtu@l*, Florianópolis, v.2, n. 2, 2008. ISSN 1984-2066. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescvirtual/article/view/1655/1332>. Acesso em: 18 de maio de 2020.

MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. et al. *Gêneros textuais e ensino*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Criatividade no trabalho pedagógico e criatividade na aprendizagem: uma relação necessária? In: TACCA, Maria Carmen Villela Rosa (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2008. p. 69-94.

MUNIZ, L. S.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. A expressão da criatividade na aprendizagem da leitura e da escrita: um estudo de caso. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 41, n. 4, p. 1039-1054, out./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v41n4/1517-9702-ep-1517-97022015041888.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2020.

PAPERT, S. *LOGO: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense, 1986.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Educação: da interrupção à recuperação*. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

---

# Tecnologias digitais em aulas do ensino fundamental

*Digital technologies in elementary education classes*

*Tecnologías digitales en clases de enseñanza fundamental*

## **Mauriceia Costa Lins de Medeiros**

Universidade do Vale do Sapucaí  
[ceinha.lins@gmail.com](mailto:ceinha.lins@gmail.com)

## **Luan Moreira Machado**

Universidade do Vale do Sapucaí  
[luanmachado201492@gmail.com](mailto:luanmachado201492@gmail.com)

## **Lucas Navaroli Ribeiro Silva**

Universidade do Vale do Sapucaí  
[lucasnavaroli@gmail.com](mailto:lucasnavaroli@gmail.com)

## **Lucas Gambogi Antunes**

Universidade do Vale do Sapucaí  
[lucasgambogi@gmail.com](mailto:lucasgambogi@gmail.com)

## **Jéssica Aparecida Teixeira Santos**

Universidade do Vale do Sapucaí  
[jessitev20@gmail.com](mailto:jessitev20@gmail.com)

## **Resumo**

*Este artigo objetiva discutir a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em práticas do Ensino Fundamental. As TDIC vêm trazendo desafios para a educação, criando espaços para a construção do conhecimento, acesso rápido às informações e há uma diversidade de recursos, que têm mudado a maneira de desenvolvimento das aulas. A relevância desta pesquisa está na formação de professores para desenvolverem um trabalho em sala de aula que proporcione aos discentes uma autonomia intelectual, a reflexão crítica e a construção de conhecimentos. Para tanto, pauta-se em um estudo bibliográfico partindo da premissa que o ensino híbrido traz uma nova perspectiva para resultados promissores nos processos de ensino e de aprendizagem. Observou-se que não é necessário abandonar todas as práticas do ensino tradicional, mas que é urgente a incorporação de novas práticas de modo a unir propostas, nas quais ocorra uma mistura de elementos na educação, como espaço, metodologias, tempo, atividades e pessoas, constantemente interligadas por meio das tecnologias digitais, em um ensino em que se destaca a interação humana em diferenciados ambientes presenciais e virtuais. Em suma, deve-se valorizar a presença e a utilização de ferramentas que sirvam como articuladoras das práticas pedagógicas do Ensino Fundamental, como por exemplo, WhatsApp, Google sala de aula e G Suite*

*for Education, de modo a propiciar a interação constante entre os autores do processo educativo e desenvolver a autonomia, a comunicação, a argumentação em uma formação para cidadania.*

*Palavras-chave: Ensino Fundamental. Tecnologia da Informação e da Comunicação Digital. Métodos de aprendizagem.*

### **Abstract**

*This article aims to discuss the insertion of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in elementary school practices, which have brought challenges to education, creating spaces for the construction of knowledge, quick access to information and a diversity of resources, which have changed the way the classes are developed. Based on Christensen, Horn e Staker (2013), Moran (2015), Valente (2018), among others, the relevance of this research lies in the training of teachers to develop a work in the classroom that produces intellectual autonomy, critical reflection and knowledge building. To this end, it is based on a bibliographic study based on the premise that hybrid teaching brings a new perspective for promising results in teaching and learning processes. It was observed that it is not necessary to abandon all the practices of traditional teaching, but that it is urgent to incorporate new practices in order to unite proposals, in which there is a mixture of elements in education, such as space, methodologies, time, activities and people, constantly interconnected through digital technologies, in a teaching that highlights human interaction in different face-to-face and virtual environments. In short, the presence and use of tools that serve as articulators of elementary school pedagogical practices, such as WhatsApp, Google classroom and G Suite for Education, should be valued, in order to foster constant interaction between the authors of the educational process and to develop autonomy, communication and argumentation in a formation for citizenship.*

*Keywords: Elementary Education. Information and Communication Technology. Learning methods.*

### **Resumen**

*Este artículo tiene como objetivo discutir la importancia de la inserción de las Tecnologías de Información y Comunicación Digital (TDIC) en la educación. Las TDIC han planteado retos a la educación, creando así varios espacios para la construcción del conocimiento, el acceso rápido a la información y una diversidad de recursos visuales que han cambiado la forma en que se desarrollan las clases. Con base en datos de investigación, nuestro tema principal fue la capacitación de docentes para el desarrollo del trabajo en el aula que produzca en los aprendices autonomía intelectual, la capacidad de reflexión crítica y la construcción del conocimiento. Partimos de esa premisa para resaltar la enseñanza híbrida, que brinda una nueva perspectiva para obtener resultados eficientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Señalamos que ése no reemplaza a la enseñanza tradicional, pero su incorporación es urgente y necesaria para unir propuestas, en las que hay una mezcla de elementos en la educación, como el espacio, metodologías, tiempo, actividades y personas constantemente interconectadas por medio de tecnologías en una enseñanza en la que la interacción humana con las tecnologías digitales se destaca en diferentes entornos presenciales y virtuales. Así que, presentamos herramientas que sirven como articuladoras de las prácticas pedagógicas de la educación primaria, como: WhatsApp, Google sala de aula y G Suite for Education. De modo a propiciar la interacción constante entre los autores del proceso educativo y desarrollar la autonomía, la comunicación, la argumentación en una formación para ciudadanía.*

*Palabras clave: Enseñanza Fundamental. Comunicación virtual. Tecnología de la Información y Comunicación Digital. Métodos de aprendizaje.*

## Introdução

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC), publicada em 2017, evidencia que a grande marca da atualidade é o desenvolvimento tecnológico. Cada vez mais presente na vida dos indivíduos, o acesso a estes recursos para além dos ambientes de trabalho ou educativos aproxima-se das relações e do cotidiano. Esse cenário mostra que o funcionamento da sociedade se alterou causando impacto significativo, direcionando-se até mesmo, para o ambiente escolar, sendo necessário formar os alunos com uma aprendizagem que os capacite para atuarem neste contexto.

A inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no meio escolar é referida na BNCC que propõe que essas ferramentas auxiliem no processo de aprendizagem nas aulas, e, conseqüentemente, possam estreitar o distanciamento entre essas tecnologias e o processo educativo, nos seguintes termos:

Compreender, utilizar e criar TDIC de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 7).

A utilização das TDIC como instrumento mediador da aprendizagem, é descrita por Costa, Duqueviz, Pedroza (2015) como um processo contínuo que enfatiza o “prazer em descobrir, em investigar, em ter curiosidade e em (re)construir o conhecimento” (COSTA, DUQUEVIZ, PEDROZA, 2015, p.608). Dessa forma o avanço tecnológico vem proporcionando mudanças na forma de compartilhar conhecimentos em diferentes áreas do saber em especial no que se refere a formação intelectual de crianças e adolescentes, tornando o professor o balizador dos meios de ensino e aprendizagem (RODRIGUES; TELES, 2019).

Mais especificamente, em relação ao Ensino Fundamental, de acordo com a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, o aluno deve realizar o estudo da língua portuguesa, matemática e o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade política do Brasil em uma formação básica como cidadão (BRASIL, 1996). Nesse período escolar, a formação do aluno implica

na integração das TDIC como ferramenta de ensino e cidadania, necessitando da participação e cooperação dos alunos.

É preciso considerar que as tecnologias - sejam elas novas (como o computador e a Internet) ou velhas (como o giz e a lousa) condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas e impõem profundas mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhadas e acessadas as fontes de informação, e os modos, individuais e coletivos, como irão ocorrer as aprendizagens (SILVA, 2001, p. 76).

Essas tecnologias vêm trazendo desafios para a educação, criando assim, vários espaços para a construção conhecimento, em que são ferramentas que podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Essa já foi a proposta de Moran (2009) ao colocar que essas tecnologias eram extremamente relevantes por romper com o ensino tradicional e contribuir com a criação de novas propostas metodológicas.

Cabe, portanto, à escola, garantir que todos tenham condições de aprendizagem e desenvolvimento satisfatórios, ou seja, produzir possibilidades para que os alunos e professores consigam dominar as funções das tecnologias em detrimento de um processo de ensinar e aprender para encarar os desafios diante das dificuldades no trabalho e na vida (ALMEIDA, 2007).

De acordo com Valente, Freire e Arantes (2018) as instituições de ensino, sejam elas de ensino básico ou superior, devem estar atentas à maneira como as tecnologias digitais têm mudado os processos de ensino e aprendizagem. O cenário é de alunos que possuem a preferência em utilizar as telas, ao invés dos livros e isto se desdobra na maneira de como se constrói o conhecimento. Assim, as redes sociais, os tutoriais online, os vídeos no *Youtube* têm se destacado como as principais formas dos alunos encontrarem respostas para suas questões e além disto, são canais de busca de informações para complementar o que o professor está colocando em questão em suas aulas.

Para Valente, Freire e Arantes (2018), o acesso rápido às informações e à uma diversidade de recursos visuais pode mudar a maneira de desenvolvimento das aulas, o que pode facilitar a compreensão dos alunos e conseqüentemente a aprendizagem. Apesar disto, este autor coloca que

em plena era digital a escola não tem propiciado um contexto favorável para o uso das tecnologias em aulas em que o professor ainda se mostra ativo desenvolvendo suas ações num currículo que não integra as tecnologias digitais.

Em relação ao uso das TDIC no Ensino Fundamental, no estudo de Santos, Almeida e Zanotello (2018), foi apresentado que utilizar um ambiente com tecnologias familiares aos alunos, contribui no processo de alfabetização do 1º ano do ensino fundamental I. Para esses autores, o processo de aquisição da escrita em uma experiência que realizaram nesse tipo de ambiente, se tornou mais dinâmico, evidenciando que tal estrutura pode ser um diferencial no cotidiano da sala de aula e também favorecer a inclusão digital, de maneira a orientá-los em relação ao uso dessas tecnologias de forma consciente e ética.

Considerando esses pressupostos, para esta discussão elegeu-se como assunto a adoção do ensino híbrido no ensino fundamental, por meio do uso de tecnologias digitais. Para Moran (2015a), o ensino híbrido é uma mistura de elementos na educação, como espaço, metodologias, tempo, atividades e pessoas constantemente interligadas por meio das tecnologias em um ensino em que se destaca a interação humana com as tecnologias digitais em diferenciados ambientes presenciais e virtuais. Esse modelo alia metodologias do ensino presencial e metodologias que propiciem atividades realizadas *online* e que requerem a participação dos alunos de forma ativa considerando suas experiências e o professor atua como mediador desse processo.

Seguindo esta proposta este estudo investigou sobre modelos híbridos de ensino que podem fazer uso de tecnologias digitais no nível fundamental de ensino, nos quais se evidencia o uso de tecnologias que podem ser utilizadas tanto em celulares quanto em computadores ou *tablets*, mostrando potencialidades do aplicativo *WhatsApp* e das ferramentas Google que podem ser utilizados na educação. E para tal utilizou-se de uma revisão bibliográfica seguindo as etapas proposta por Gil (2019), inicialmente através de um sistema de busca utilizou-se os seguintes descritores: Tecnologia da Informação e da Comunicação, Tecnologia Educacional, Ambiente Virtual de Aprendizagem e Ensino Fundamental nas seguintes bases de dados nacional de livre acesso sendo *Scielo* e Periódicos CAPES, contemplando obras de referência, periódicos científicos e anais de encontros científicos.

## Ensino híbrido: uma perspectiva para o ensino fundamental

Para Christensen, Horn e Staker (2013), o ensino híbrido não substitui o ensino tradicional, mas é urgente e necessária sua incorporação de modo a unir propostas, que visem beneficiar e auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Mesclar as práticas de ensino tradicional com um ambiente híbrido, pode auxiliar para a construção de um ambiente mais envolvente para professores e alunos. Esses ambientes podem contribuir para que haja o envolvimento do educando em múltiplas construções de sua aprendizagem, com o uso ou não de tecnologias, sendo o objetivo norteador, um espaço de aproximação dos alunos em prol da construção do conhecimento.

Diante das exigências para que as escolas se inovem, embora sejam os critérios muito particulares de cada escola, necessitam escolher elementos e ações que contribuam para uma inovação progressiva ou uma inovação disruptiva. No método progressivo torna-se mais flexível realizar as adaptações de forma a manter os métodos tradicionais e incorporar as tecnologias. Já no método disruptivo existe uma grande transformação, pois envolve tanto mudanças na estrutura física quanto nas metodologias de ensino (MORAN, 2015b).

Christensen, Horn e Stake (2013) apresentam alguns modelos de ensino híbrido realizados em uma escola norte americana do ensino básico até o 3º ano de ensino médio e apontam a experiência onde o aluno tem oportunidade de ter no ensino uma parte não presencial realizada online, sobre a qual o estudante pode controlar seu tempo, lugar e modo de estudo e a outra parte ocorre no ambiente escolar.

O modelo de Rotação que consiste no revezamento dos alunos entre modalidades de ensino em determinada disciplina, a critério do docente ou um roteiro previamente fixado, tendo pelo menos uma modalidade de ensino que seja realizada online, podendo incluir atividades que tenham por base lições em grupos ou para turma toda, trabalhos individuais e em grupo. O modelo Rotação por Estações é também denominado por Rotação em Classe ou Rotação de Turmas (CHRISTENSEN; HORN; STAKE, 2013).

De acordo com esses mesmos autores esse modelo de rotação possui quatro submodelos: Laboratório Rotacional, Rotação Individual, Rotação por Estações, e Sala de Aula Invertida. A começar pelo modelo de Laboratório Rotacional os alunos são rotacionados entre a sala de aula e o laboratório

utilizado para ensino online, ao passo que no modelo de Sala de Aula Invertida a rotação se dá entre a prática do professor realizada presencialmente com atividades na sala de aula e atividades realizadas pelos alunos fora da escola com estudo dos conteúdos de forma online (CHRISTENSEN; HORN; STAKE, 2013).

No modelo de Rotação Individual se diferencia desses outros, visto que cada estudante difere dos outros modelos de Rotação porque, em essência, cada estudante segue um roteiro de forma individualizada não participando de todas as modalidades disponíveis. Já no modelo Flex o ensino online é o essencial para a aprendizagem do aluno, embora ofereça em alguns momentos atividades off-line, de modo que os alunos adaptam um roteiro individual para acompanhar diferentes modalidades de ensino, e o docente se encontra em um mesmo local (CHRISTENSEN; HORN; STAKE, 2013).

No modelo A La Carte os alunos participam de cursos totalmente online, um professor fica responsável na forma online também e, simultaneamente, vivenciam experiências educativas presencialmente em escolas tradicionais, sendo esses cursos oferecidos na forma online ou em unidades físicas. E no modelo Virtual Enriquecido o aluno vivencia uma experiência de escola integral, pois em cada disciplina distribui seu tempo entre o aprendizado remoto por meio de materiais recebido online e uma unidade escolar física (CHRISTENSEN; HORN; STAKE, 2013).

Para os pesquisadores Christensen, Horn e Stake (2013), os modelos de ensino que se utilizam da zona híbrida se sustentam com as inovações tecnológicas e ficam em vantagem em relação aos modelos somente de ensino tradicional, visto que mesclam metodologias de ensino, diferenciados espaços presenciais e online e tempos distintos, oferecendo maior flexibilidade aos alunos. No entanto, esses modelos não podem causar disfunção nas salas de aulas tradicionais, o que tem sido bem recebido pelos atores envolvidos na educação, que se beneficiam dessas inovações.

A escola e o docente frente às tecnologias que estão disponíveis podem escolher modelos, dentro das possibilidades que lhes são disponíveis, que contemplem a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, dentre tantos modelos de ensino híbrido existentes, a escola e o docente podem adequar aquele que consiga gerir com os recursos que possuem. Moran (2015a) menciona que a educação híbrida solicita a inovação

dos modelos pedagógicos e que os fatores que influenciam as escolas nas tomadas de decisão em relação a modelos mais inovadores, muitas vezes se relacionam às modificações necessárias em estruturas físicas e pedagógicas que envolvem mudanças curriculares e nas metodologias de ensino. Dessa forma, as escolas se veem diante desses e de outros obstáculos no que tange a inovação com o uso das TDIC. Para esse autor,

Em escolas com menos recursos, podemos desenvolver projetos significativos e relevantes para os alunos, ligados à comunidade, utilizando tecnologias simples como o celular, por exemplo, e buscando o apoio de espaços mais conectados na cidade. Embora ter boa infraestrutura e recursos traz muitas possibilidades de integrar presencial e online, conheço muitos professores que conseguem realizar atividades estimulantes, em ambientes tecnológicos mínimos (MORAN, 2015a, p. 15).

De acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) a ideia é a mobilização de todos os envolvidos na educação, ficando, portanto, a cargo do professor, o papel de orientador do processo educativo. Moran (2015b, p. 16) corrobora ao afirmar que o papel do docente “é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis”. De orientador, porque orienta os grupos e cada um de seus alunos de modo que seja “competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas)”.

Para esse autor, isso exige que os professores estejam sempre bem formados e valorizados profissionalmente, de modo que consigam contribuir com os alunos no que tange ao sucesso na aprendizagem dos conceitos estudados. De acordo com Moran (2015b, p. 25), modelos flexíveis na educação implicam em diferentes desafios a serem enfrentados, o que pode ser feito com uso das tecnologias e por meio de “projetos reais, com jogos e com informação contextualizada, equilibrando colaboração com a personalização é o caminho mais significativo hoje, mas pode ser planejado e desenvolvido de várias formas [...]”

Os processos e funcionalidades do *WhatsApp* e do Google Sala de Aula estão apresentados a seguir de forma a mostrar que podem ser adotados na

escola básica, propiciando personalizar, de acordo com a realidade de cada escola, como se darão os processos de ensino e de aprendizagem.

### Aplicativo *WhatsApp* nas Aulas

No âmbito educacional podem ser utilizadas diferenciadas tecnologias feitas não somente com fins educacionais, mas que sirvam como articuladoras das práticas pedagógicas. O aplicativo de celular *WhatsApp*, por exemplo, é um desses dispositivos. Uma pesquisa feita em 2015, pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), apontou que o *WhatsApp* é um dos aplicativos mais usados pelos brasileiros. As vantagens desse aplicativo são várias, pois pode ser acessado em todos os lugares, a qualquer momento e com a oferta de pouca internet, sendo colocado em vantagem se comparado a outros aplicativos conhecidos por subsidiar uma rede social amplamente utilizada para diversificados fins, como empresariais, pessoais e educacionais, por exemplo, pois, facilita a comunicação síncrona e assíncrona por áudio e vídeo e o compartilhamento de imediato de conteúdos como vídeos, áudios, imagens e documentos em diferentes formatos (RODRIGUES; TELES, 2019).

Diante dos benefícios desses recursos, pesquisadores têm defendido o uso do *WhatsApp* como uma ferramenta favorável para apoiar a educação. Segundo Moran (2015a), o uso desse recurso é indicado para a educação devido às facilidades que ele oferece e por tornar a comunicação mais leve e descontraída. Para esses usos, necessitaria rever também sobre a permissão do uso de celulares nas aulas, o que foi proposto, em 2017, pelo então secretário da Educação, José Renato Nalini de São Paulo que enviou uma proposta para aprovação em que o celular deixaria de ser proibido nas aulas. Assim, com as mudanças, alunos dos ensinos Fundamental e Médio poderiam usar esses aparelhos em atividades pedagógicas nas aulas sob a orientação dos educadores e o ensino poderia se dar em diferenciados ambientes, por meio de outras formas que propiciaram manter “o aluno interessado em aprender”, usando “a linguagem dele. A linguagem de seu tempo” (NALINI, 2017, p.1).

Alguns autores destacam que o aplicativo *WhatsApp* tem sido responsável pela interação entre alunos e professores, promovendo trocas e inovando o conteúdo para as aulas (SILVA; SILVA; RIBEIRO, 2015; LOPES; VAS, 2016; RODRIGUES; TELLES, 2019). Ainda sobre as facilidades positivas aos

usuários, Moran (2015) acrescenta que o *WhatsApp* torna um ambiente onde as pessoas podem ser desenvoltas com suas ideias e criatividade, apropriando-se de um vocabulário mais familiar.

O uso dos aparelhos celulares tornou-se inevitável entre os adolescentes, porém não se restringe apenas a este grupo, os adultos também se maravilham com esse dispositivo e não é raro encontrar uma criança hipnotizada diante da tela. Assim, nos últimos anos, nota-se um aumento considerável do uso de dispositivos móveis, em especial o celular, para envio de mensagens eletrônicas instantâneas para a comunicação. Segundo o relatório divulgado pela Unesco em 2014 sobre as “Diretrizes de políticas para aprendizagem móvel”, a tecnologia móvel independente ou somada com outras tecnologias de informação e comunicação podem contribuir com o acesso a aprendizagem em qualquer horário e local (KAIESKI; GRINGS; FETTER, 2015).

Atualmente, segundo Lucena (2016), os constantes usos das tecnologias móveis conectadas em redes alimentam uma cultura da mobilidade, que tem com suporte tecnologias como: smartphones, notebooks, tablets, e demais dispositivos que podem ser transportados e possibilitam criar redes móveis de tecnologias e de pessoas que se encontram em diferentes espaços geográficos. Para esse autor, essa mistura de espaços físicos e ciberespaço origina os espaços que se tornam potencializados pela utilização de dispositivos móveis conectados em redes, o que inova o conceito de tempo, lugar e mobilidade, não podendo ser mais pensados em separado.

De acordo com Lucena (2016), o crescimento em relação a utilização de aparelhos celulares impulsionou o desenvolvimento desses nos últimos tempos, e que se multiplicassem seus usos o que tem possibilitado que a comunicação entre as pessoas passasse a ser feita por meio de diferentes linguagens: oral, escrita e hipermídia. Contudo, somente o uso das tecnologias não faz a pessoa letrada, segundo salienta, Zacharias (2016).

Para esse autor, a busca pela apropriação de elementos verbais e não verbais, típicos das linguagens atuais, está em harmonia com o conhecimento da cultura letrada. Para Zacharias (2016, p. 17), “ser letrado hoje não é garantia de que seremos letrados amanhã, uma vez que as novas tecnologias se renovam continuamente, exigindo leitores e produtores de textos experientes em várias mídias”. Nesse sentido, de

acordo com Rodrigues e Telles (2019), seria necessário incluir em âmbito escolar, a valorização dos espaços da mídia, que vem cada vez mais, sendo vivenciados por todos.

## As Ferramentas Google nas Aulas

O uso das tecnologias de mídias nas aulas é essencial para auxiliar o processo de aprendizagem, pois esses recursos permitem que o conteúdo ministrado possa ser revisto quantas vezes for necessário pelo aluno. Neste sentido, a inserção das tecnologias digitais no meio pedagógico pode influenciar diretamente nos resultados apresentados pelos alunos.

Embora as tecnologias estejam chegando às mãos dos alunos, segundo evidência Moran (2013), os professores trazem consigo uma missão árdua, de integrarem da tecnologia com os processos de aprendizagem, de uma maneira significativa e atraente, de forma a resgatar o melhor de cada ambiente, seja ele presencial ou digital. De acordo com Kenski (2015), a utilização desses recursos, implica que os professores estejam atualizados sobre as tecnologias, a fim de acompanharem as crescentes demandas educacionais.

Nesse contexto, são diferenciadas as tecnologias que estão sendo utilizadas para as aulas, sendo que a maior parte delas exige que o dispositivo ou computador estejam ligados a uma rede internet, principalmente em se tratando de ambientes virtuais de aprendizagem ou de redes sociais. A seguir algumas dessas tecnologias que podem ser utilizadas para aulas no ensino fundamental são apresentadas.

## Google sala de aula

Diante dos avanços das tecnologias digitais, principalmente aquelas voltadas à educação, o Google desenvolveu alguns projetos para diminuir os níveis de desigualdades educacionais, segundo o Google, no ritmo atual, levaria 100 anos para que alunos mais carentes pudessem recuperar as diferenças educacionais em relação aos alunos com mais recursos. Para enfrentar esse desafio, foi criado o Google for Education (Site Google).

De acordo com o próprio site, o Google *for Education* consiste em uma solução tecnológica desenvolvida para ajudar as instituições sem fins lucrativos, com o objetivo principal de facilitar a integração entre alunos e

professores através de seus aplicativos. Uma das suas principais ferramentas é o Google Sala de Aula, que é um serviço gratuito voltado para a educação.

O Google trabalhou com vários professores para criar o Sala de Aula: uma ferramenta simples e fácil de usar que ajuda os professores a gerenciar atividades. Com ele, os professores podem criar turmas, distribuir tarefas, dar notas, enviar feedbacks e ver tudo em um único lugar (GOOGLE, 2020a).

O Google Sala de Aula, segundo Schiehl, Kemczinski e Gasparini (2017), é um ambiente virtual, no qual os professores formam suas turmas e distribuem os trabalhos, fazendo o uso ou não das ferramentas do Google *Apps*. Essa plataforma possibilita que os professores acompanhem o andamento das atividades, caso necessário, podem atribuir comentários, notas e realizar correções. A cada nova atividade, os alunos recebem notificações no próprio e-mail, mesmo que não estejam na aula, existindo ainda a possibilidade de convidar os responsáveis pelos alunos para acompanharem as atividades, bastando apenas cadastrar seus e-mails. Para Schneiders e Cyrne (2017, p. 6-7) o *Google for Education* pode ser integrado na sala de aula para a realização de atividades pelos alunos e professores diferenciadas maneiras, pois possibilita organizar “atividades, fóruns, exercícios, avaliações, recados e integra materiais e conteúdo dos mais diversos formatos a partir das ferramentas que compõem o ecossistema de aplicativos do Google.”

Conforme evidenciam Schiehl, Kemczinski e Gasparini (2017), para fazer o uso do Google sala de aula, de acordo com o próprio site da empresa, é necessário que a instituição se inscreva em uma conta gratuita e convide os alunos que farão parte das disciplinas ou dos cursos. Entretanto, é indispensável que os alunos possuam contas ativas no Google e aqueles alunos que não possuem uma conta no Google, podem criar sua conta sem qualquer custo. Schneiders e Cyrne (2017, p. 7) explicam que sobre o acesso ao Google Sala de Aula ser “restrito aos estudantes e funcionários cadastrados pela instituição de ensino e vinculado a um domínio de propriedade desta” e que essa característica acaba por promover “mais autenticidade, sentimento de pertencimento e organização dos assuntos relacionados às instituições de ensino”. O Google disponibiliza para os professores, treinamentos para uso do

Google Sala de Aula, nessa mesma plataforma, com nível básico e avançado, além de cursos sobre dispositivos e ferramentas disponíveis nesse ambiente para os diferentes públicos de alunos, de modo que os docentes possam fazer o uso adequado desses recursos. O próprio Google emite certificação de conclusão desses cursos de treinamento para os educadores.

## G Suite for Education

Para que os alunos e professores possam compartilhar e desenvolver suas atividades no Google Sala de Aula, o Google disponibilizou *G Suite for Education* que é um pacote de aplicativos gratuito voltado para a produtividade. Os aplicativos funcionam em nuvem, ou seja, precisam apenas estar conectados à internet, e não necessitam de instalação nos dispositivos.

Com o *G Suite for Education*, os professores podem criar oportunidades de aprendizagem, simplificar as tarefas administrativas e desafiar os alunos a pensar de forma crítica, tudo isso sem interromper os fluxos de trabalho em andamento. As ferramentas do *G Suite for Education* por si só já são eficientes, mas funcionam ainda melhor em conjunto (GOOGLE, 2020b).

Os aplicativos que compõem o *G Suite for Education*, são separados de acordo com a necessidade de cada tipo de trabalho, como digitar textos, criar planilhas, entre outras aplicações. De acordo com Schneiders e Cyrne (2017, p. 4) a principal vantagem do *Google for Education* consiste em sua característica de disponibilidade, pois “garante que todo o conteúdo inserido na plataforma pode ser acessado a qualquer momento, de qualquer lugar, a partir de qualquer dispositivo, já que todo e qualquer conteúdo fica salvo automaticamente em nuvem”.

De acordo com Schneiders e Cyrne (2017) alguns aplicativos *G Suite* foram criados com a finalidade de propiciar a forma mais participativa e colaborativa na construção do conhecimento. Para Witt (2015), essas ferramentas possibilitam edições e alterações nos documentos criados em tempo real, o que pode favorecer que as atividades e tarefas sejam realizadas de modo compartilhado com criatividade.

Os principais aplicativos de produtividade do *G Suite*, tem compatibilidade com o pacote *Office* da Microsoft, que já é conhecido pelos

professores e estudantes. No próprio site consta as vantagens propiciadas pelas ferramentas Google “trabalhe em um único documento com colegas de equipe ou pessoas [...] veja as edições à medida que outras pessoas forem digitando (GOOGLE, 2020b).

As possibilidades oferecidas por essas ferramentas Google conferem maior flexibilidade e autonomia para que o professor possa planejar suas aulas. Assim, “a tecnologia passa a ser utilizada como meio para alcançar os objetivos de aprendizagem planejados para as aulas, deixando de representar um elemento novo ou de dificuldade, tanto para o professor quanto para o aluno” (SCHNEIDERS; CYRNE, 2017, p. 7).

O Google Planilhas, por exemplo, é indicado para trabalhos que envolvem números, pois possui funções e fórmulas matemáticas que contribuem na produção de base de dados, gráficos e tabelas. Suas ferramentas permitem que os usuários possam analisar e sintetizar grandes volumes de informações de forma prática e segura. Entretanto, o aplicativo exige certa experiência para aproveitar ao máximo suas funcionalidades.

O Planilhas foi criado para atender às necessidades das organizações que precisam de agilidade. Com os recursos de inteligência artificial, você acessa os *insights* certos para tomar decisões empresariais importantes. A arquitetura baseada na nuvem permite que você colabore com quem quiser, a qualquer hora e em qualquer lugar (GOOGLE, 2020b).

Voltado para criação e edição de textos diretamente no navegador, sem o uso de softwares dedicados, o Google Documentos destaca erros de ortografia de forma automática, evitando assim erros de digitação. E para auxiliar na produção e evitar perdas, o aplicativo tem a função de auto salvar suas alterações, além de ser compatível com vários formatos de arquivos, como PDF, docx e txt.

Já o Google Apresentação é ideal para apresentar trabalhos, possui ferramentas para edição de textos e imagens, além de efeitos de transições e temas. O usuário pode adicionar vídeos ou link nos *slides* de modo que o arquivo entre em execução durante a exposição. É possível compartilhar o arquivo para que várias pessoas possam trabalhar de forma simultânea, o que maximiza a produtividade do grupo. Segundo Moran (2015, p. 6), “aplicativos como o Google *docs* ou *presentations* facilitam o

compartilhamento e a coautoria” visto que o “compartilhamento é uma das chaves da aprendizagem hoje”.

O Google Formulários é para quem deseja fazer pesquisas e questionários de maneira rápida e simples. O aplicativo permite criar questões abertas ou fechadas, e os dados coletados são salvos e processados assim que a pessoa finaliza de responder às questões. E por ser totalmente digital, e de fácil compartilhamento, a quantidade de pessoas alcançadas é ampliada (GOOGLE, 2020b). No caso de ser utilizado na educação pode possibilitar aos professores criarem trabalhos avaliativos para seus alunos, como possibilidade de *feedback* rápido e armazenamento dos dados para correção e avaliação de erros e acertos.

O Google Meet é um aplicativo criado para realizar videochamadas, seja em reunião pessoal ou em equipes. Suas ferramentas permitem compartilhar os arquivos para os participantes, além de gerar um link para a reunião, na qual os destinatários recebem para participar. Essa ferramenta possibilita aos participantes o gerenciamento inteligente, sendo relativamente fácil realizar videochamadas com várias participantes (GOOGLE, 2020b). Trata-se, portanto, de um ambiente que pode ser utilizado para realização de aulas e de trabalhos em grupos pelos professores e alunos, pois oferece recursos que possibilitam estarem virtualmente juntos e compartilharem informações, discussões e argumentações sobre determinado assunto tratado, o que favorece o desenvolvimento de autonomia.

O Google Drive é o aplicativo de armazenamento de dados em nuvem, nele é possível criar pasta compartilhada e guardar os arquivos. Para ter acesso aos conteúdos salvos, é necessário que o usuário esteja conectado à internet junto de um dispositivo compatível. Chamado também por ambiente em nuvem o Google Drive possibilita, por exemplo na educação, que alunos e professores armazenem nesse local documentos criados de forma compartilhada, por exemplo, no Google Formulários, no Google Apresentação e no Google planilhas, ficando disponível e acessível em qualquer lugar e momento, desde que tenha rede internet.

O Gmail é um aplicativo usados para a comunicação por e-mails, através destes é possível escrever mensagens, anexar arquivos, compartilhar *links* e enviá-los aos destinatários. De acordo com descrição do próprio site é um canal de comunicação que pode ser utilizado também por atores do processo

educativo, devido as suas vantagens oferecidas e acessos possibilitados as outras ferramentas Google. Nesse aplicativo, alunos e professores criam seus usuários de acesso para utilizar os serviços oferecidos pelo *G Suite for Education*, de forma gratuita e sincronizado com as ferramentas do Google.

Muitas oportunidades estão sendo oferecidas aos atores do processo educativo no sentido de inovação das práticas pedagógicas com usos de tecnologias digitais. Cabe, entretanto, como defende Moran (2015b) haver um empenho de todos os envolvidos de maneira a conseguir, por vezes, até fazer muito com poucos recursos. Observa-se que o *WhatsApp* promove a interação entre alunos e professores, tornando o ambiente acolhedor em que as crianças podem utilizar de sua criatividade para desenvolver as atividades por meio de áudio, vídeo, texto e imagens. As ferramentas Google, por sua vez, permitem desenvolver atividades compartilhadas e colaborativas.

Deve-se ressaltar que o *WhatsApp* é um aplicativo utilizada para a comunicação instantânea e compartilhamento de pequenos arquivos e links, enquanto as ferramentas Google, além de adotar o campo da comunicação através de e-mails e videochamadas, é também voltada para a produtividade de conteúdos como planilhas, textos, slides e formulários, podendo compartilhá-las entre os usuários.

Desta maneira, tanto o *WhatsApp* quanto as ferramentas Google podem promover mudanças que proporcionem o ensino híbrido, através das TDIC, auxiliando alunos e professores para que as aulas se tornem mais acolhedoras, motivadoras e produtivas do ponto de vista da aprendizagem.

## Considerações finais

Este estudo, ao apresentar tecnologias digitais que podem ser utilizadas no ensino fundamental demonstra que estas podem propiciar a integração e a interação dos alunos e professores, o que que pode contribuir para ampliar o interesse pelas aulas e conseqüentemente pode promover a aprendizagem. Observa-se que as TDIC são ferramentas que fazem parte de uma atualidade contextualizada, onde não sabemos mais nos distanciar desse modelo. Desta maneira, podemos evidenciar que o ensino híbrido auxilia os processos de ensino e de aprendizagem e pode agregar na valorização e eficácia da educação.

Ao levantar vários artigos sobre o tema, pode-se concluir que os resultados dos estudos em que educandos e alunos utilizam um modelo de ensino híbrido com recursos digitais apontam estas ferramentas como uma alternativa pedagógica capaz de aproximar aluno e professor e coloca-los na cibercultura, reforçando a importância do planejamento estruturado e adequado da escola para sua utilização.

Ao expor sobre este ensino pode-se entender que o seu uso não abandona as metodologias já utilizadas em aulas presenciais, mas sim, pode integrar as TDIC em outras metodologias para atividades online, as quais poderão ser colocadas em prática de diferentes formas, possibilitando aos alunos maior interação e proficiência no estudo dos conteúdos escolares.

Partindo da premissa de interação do educando com professor e a tecnologia, disponibilizamos em nossa pesquisa duas ferramentas atuais que já auxiliam no modelo híbrido, são elas: Ferramentas Google e *WhatsApp*. Ferramentas essas que corroboram com tecnologias que facilitam o trabalho do professor, pois utilizam de uma plataforma descomplicada, de confiança e de abrangência mundial, onde todo o acesso é gratuito, bastando apenas ter o acesso à internet.

Evidenciamos o ensino híbrido como proposta para o ensino fundamental, no qual a BNCC preconiza a utilização de ferramentas digitais em suas práticas de ensino, podendo assim, ser uma maneira de aproximação com a realidade dos educandos. Além disto, essas tecnologias possibilitam falar a linguagem própria da criança, que emerge neste contexto tecnológico da atualidade. Este estudo contribui para reflexões no campo científico em relação à presença do ensino híbrido no ensino fundamental e levanta possibilidades de desenvolvimento de novos estudos que abordem esta temática.

## Referências

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje. In: 5º Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Universidade Estácio de Sá, 2007. Disponível em: <<https://etic2008.files.wordpress.com/2008/11/pucspmariaelizabeth.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)> Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2PFK5qq>>. Acesso em: 11 jul. 2020.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. *Ensino híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Trad: Fundação Lemann, Instituto Península. Clayton Christensen Institute, 2013. Disponível em: <[https://porvir.org/wpcontent/uploads/2014/08/PT\\_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf](https://porvir.org/wpcontent/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

COSTA, R. S.; DUQUEVIZ, S. B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 19, Número 3, Set/Dez, 2015. p. 603-610. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00603.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2020.

GIL, A. C. *Como elaborar projeto de pesquisa*. 6.ed. São Paulo. Ed. Atlas, 2019.  
GOOGLE. *G Suite for Education*. 2020b. Disponível em: <[https://edu.google.com/intl/pt-BR\\_ALL/products/gsuite-foreducation/?gclid=EAIaIQobChMIjfv-4tnH6gIVTWRCh0JTAqOEAAAYASAAEgLj6fD\\_BwE&modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/pt-BR_ALL/products/gsuite-foreducation/?gclid=EAIaIQobChMIjfv-4tnH6gIVTWRCh0JTAqOEAAAYASAAEgLj6fD_BwE&modal_active=none)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

GOOGLE. *Google Sala de Aula*. 2020a. disponível em: <[https://edu.google.com/intl/pt-BR\\_ALL/products/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/pt-BR_ALL/products/classroom/?modal_active=none)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

KAIESKI, N.; GRINGS, J. A.; FETTER, S. A. Um estudo sobre as possibilidades pedagógicas de utilização do *WhatsApp*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 13, n. 2, p. 1–10, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/61411/36314>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, v. 15, n. 45, p. 423–441, 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/1963>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LOPES, C. G.; VAS, B. B. O ensino de história na palma da mão: o WhatsApp como ferramenta pedagógica para além da sala de aula. In: Simpósio internacional de educação a distância, 2016, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2016. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/>>. Acesso em: 6 jun. 2020.

LUCENA, S. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. *Educar em Revista*, n. 59, p. 277–290, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n59/1984-0411-er-59-00277.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

MORAN, J. M. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015a. p. 27–45.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG, 2015b. v. 2, p. 15–33. Disponível em: <[www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MORAN, J. M. O ensino superior à distância no Brasil. *Educação & Linguagem*, v. 12, n. 19, p. 17–35, 2009. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/811/879>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

NALINI, J. R. Aprovada a lei que libera o uso de celular nas escolas estaduais de São Paulo. Portal do Governo, 2017. Disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/noticias/aprovada-lei-que-libera-o-uso-do-celularem-escolas-estaduais-de-sp/>>. Acesso em: 01 jun. 2020.

RODRIGUES, T.; TELLES, L. O uso de mensagens eletrônicas instantâneas como recurso didático. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 100, n. 254, p. 17–38, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v100n254/2176-6681rbeped-100-254-17.pdf>>. Acesso em: 25 maio. 2020.

SANTOS, V. G.; ALMEIDA, S. E.; ZANOTELLO, M. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 99, n. 252, p. 331–349, 2018. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v99n252/2176-6681-rbeped-99-252-331.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

SCHIEHL, E. P.; KEMCZINSKI, A.; GASPARINI, I. As perspectivas de avaliar o estudante no ensino híbrido. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79280/46206>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

SCHNEIDERS, L. A.; CYRNE, C. C. S. Tecnologia educacional e rentabilidade: o impacto financeiro do programa Google Apps for Education na Univates. In: XVII Colóquio internacional de gestão universitária, 2017, Mar del Plata. *Anais...* Mar del Plata: UFSC, 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181203/10400250.pdf?sequ\\_ence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181203/10400250.pdf?sequ_ence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SILVA, L. C. H.; SILVA, J. C. F.; RIBEIRO, M. M. WhatsApp e a educação: uma ferramenta que pode contribuir para o ensino de biologia. In: Encontro regional de ensino de biologia, 2015, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: UFJF, 2015.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: XXIV Congresso brasileiro da comunicação, 2001, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: UNIDERP/UCDB/UFMS, 2001. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/80725539872289892038323523789435604834.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. *Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir*. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. Disponível em: <<https://odisseu.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/LivroNIED-2018-final.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

WITT, D. *Accelerate Learning with Google Apps for Education*. 2015. Disponível em: <<https://danwittwcdsbc.wordpress.com/2015/08/16/accelerate-learning-withgoogleapps-for-education/>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ZACHARIAS, V. R. C. Letramento digital: desafios e possibilidades para o ensino. In: COSCARELLI, C. V. (Org.). *Tecnologias para aprender*. São Paulo: Parábola Editorial, 2016. p. 15–26.

---

# O Lúdico e a experimentação: uma experiência com o Kit Alquimia®

*Ludic and experimentation: an experience with Alquimia® Game*

*El lúdico y la experimentación: una experiencia con el juego Alquimia®*

## **Alexandrina Pereira Ferreira**

Instituto Federal de Goiás  
[alexandrinar26@gmail.com](mailto:alexandrinar26@gmail.com)

## **Alessandra Timóteo Cardoso**

Instituto Federal de Goiás  
[alessandracardoso22k@gmail.com](mailto:alessandracardoso22k@gmail.com)

## **Simone Machado Goulart**

Instituto Federal de Goiás  
[simone.goulart@ifg.edu.br](mailto:simone.goulart@ifg.edu.br)

## **Resumo**

*Ao longo dos anos, pesquisadores da área do ensino de Química vêm estudando diversas estratégias de ensino que melhorem o aprendizado e a motivação dos alunos durante as aulas. O uso de jogos, aulas experimentais, dentre outras formas de atividades lúdicas, vem se intensificando nas escolas de ensino básico tanto para a introdução e avaliação de novos conceitos, quanto para a revisão de assuntos estudados previamente, complementando assim, as aulas expositivas. Por isso, este estudo teve o objetivo de verificar a aplicação do Kit Alquimia®, que é uma espécie de “laboratório júnior” comercializado pela Grow®, em uma aula do segundo ano do Ensino Médio, como forma de promover a revisão de alguns conteúdos como densidade, forças intermoleculares, reações químicas e reações de complexação, além da introdução ao conteúdo de oxirredução, bem como contextualizá-los com o cotidiano dos estudantes. A partir da análise dos questionários respondidos pelos alunos, pôde-se evidenciar a importância que o uso da atividade lúdica aliado à experimentação teve no processo de consolidação do conhecimento dos discentes sobre a disciplina, além da ressignificação do pensamento sobre o tema abordado. Verificou-se que o Kit Alquimia® é uma excelente ferramenta para o ensino de Química, pois pode ser utilizado pelo professor como uma alternativa versátil, prática e dinâmica, além de poder ser aplicado para qualquer turma de estudantes acima de 12 anos.*

*Palavras-chave: Atividade lúdica. Experimentação. Kit Alquimia®. Estratégia de ensino.*

## Abstract

*Over the years, researchers in the field of chemistry teaching have been studying various teaching strategies that improve the learning and motivation of students during classes. The use of games, experimental classes, among other forms of ludic activities, has been intensifying in basic education schools both for the introduction and evaluation of new concepts, as well as for the review of subjects previously studied, thus complementing the exhibition classes. For this reason, this study had the objective to verify the application of the Kit Alquimia®, which is a kind of "junior laboratory" commercialized by Grow©, in a class of the second year of High School, as a way to promote the revision of some contents such as density, intermolecular forces, chemical reactions and complexation reactions, besides the introduction to the content of oxirreduction, as well as to contextualize them with the daily life of the students. From the analysis of the questionnaires answered by the students, it was possible to highlight the importance that the use of playful activity allied to experimentation had in the process of consolidating the knowledge of the students about the subject, besides the resignification of the thought on the subject. It was verified that the Alchemy® Kit is an excellent tool for the teaching of Chemistry, because it can be used by the teacher as a versatile, practical and dynamic alternative, besides being able to be applied to any class of students over 12 years old.*

*Keywords: Ludic Activity. Experimentation. Alquimia® Game. Teaching strategy.*

## Resumen

*Con los años, los investigadores en el área de la enseñanza de la química han estudiado diversas estrategias de enseñanza que mejoran el aprendizaje y la motivación de los estudiantes durante las clases. El uso de juegos, clases experimentales, entre otras formas de actividades lúdicas, se han intensificado en las escuelas primarias, tanto para la introducción y evaluación de nuevos conceptos, como para la revisión de asignaturas previamente estudiadas, complementando así las clases expositivas. Por esta razón, este estudio tuvo como objetivo verificar la aplicación del Kit Alquimia®, que es una especie de "laboratorio junior" comercializado por Grow ©, en una clase del segundo año de secundaria, como una forma de promover la revisión de algunos contenidos, tales como densidad, fuerzas intermoleculares, reacciones químicas y reacciones de complejación, además de la introducción al contenido de oxirreducción, así como contextualizarlos con la vida cotidiana de los estudiantes. A partir del análisis de los cuestionarios respondidos por los estudiantes, fue posible mostrar la importancia que el uso de la actividad lúdica combinada con la experimentación tuvo en el proceso de consolidar el conocimiento de los estudiantes sobre la disciplina, además de reformular su pensamiento sobre el tema abordado. Se descubrió que el kit Alchemy® es una herramienta excelente para enseñar Química, ya que puede ser utilizado por el maestro como una alternativa versátil, práctica y dinámica, y se puede aplicar a cualquier clase de estudiantes mayores de 12 años.*

*Palabras clave: Actividad lúdica. Experimentación. Kit Alchemy®. Estrategia de enseñanza.*

## Introdução

A contextualização dos conteúdos teóricos vistos em sala de aula com a vida cotidiana, vêm se tornando tema de várias pesquisas da área de ciências da natureza (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016; LIMA; CUNHA, 2020; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Essa prática permite aos professores e

aos estudantes, uma posição de construtores de seu próprio conhecimento e participantes ativos das mudanças decorrentes na sociedade.

Nas escolas de educação básica, em especial as públicas, professores de Química tendem a não realizar atividades de experimentação com os seus alunos a partir da justificativa da ausência, seja de tempo, de reagentes, vidrarias, espaço adequado, e outros. Entretanto, as atividades experimentais não estão necessariamente relacionadas somente aos equipamentos sofisticados, e aos reagentes caros, mas à forma que o professor conduz o início, meio e o fim da atividade (SALVADEGO; LABURÚ, 2009; SILVA; SILVA; PAULA, 2016).

Assim, a fim de permitir essa vivência de práticas experimentais, muitos professores da educação básica têm procurado estratégias alternativas que possibilitem o desenvolvimento de atividades experimentais (NUNES; NASCIMENTO; SANTANA, 2016).

Há muitos anos, a experimentação é investigada como forma de auxiliar na correlação entre o que se aprende na escola com as atividades relacionadas ao seu cotidiano. Para Giordan (1999), a experimentação pode despertar interesse nos estudantes independente do seu nível escolar, visto que eles a descrevem como algo motivador e lúdico. Esse autor ainda afirma que os professores (que participaram da pesquisa dele) reconhecem que a experimentação auxilia no aprendizado, pois provoca o envolvimento dos alunos nos temas trabalhados em sala de aula.

De acordo com Ferreira et al (2009), geralmente as atividades experimentais no laboratório são como “receita”, na qual o docente ou o texto determinam o que e como fazer. Ainda de acordo com os autores, na atividade experimental dessa forma, dificilmente estão presentes o raciocínio e o questionamento.

Diante do exposto, o Kit Alquimia\* (Grow Jogos e Brinquedos Ltda.) apresenta-se como uma opção viável para proporcionar o aprendizado dos alunos, de modo a contextualizar experimentos químicos com diversos acontecimentos cotidianos, provocando uma reflexão investigativa e crítica dos estudantes. É um “kit químico” com faixa etária a partir de 12 anos. O mesmo pode ser utilizado como uma atividade lúdica em aulas de química, pois além de ser bem adequado, é de fácil manuseio, permitindo que o

professor trabalhe diversos conteúdos de Química com seus alunos. Russel (1999), *apud* Soares (2015), descreve artigos que utilizam jogos e atividades lúdicas para ensinar diversos conceitos químicos. Dentre estes, a autora cita o Kit Alquimia® conhecido também como “laboratório júnior” como atividade comercializada por grandes indústrias de entretenimento, no Brasil pela Grow®. O seguinte trecho foi retirado da descrição contida na caixa do Kit:

Na natureza há vários elementos que se transformam e mudam de cor. A mistura de muitos deles gera outros elementos. Com Alquimia® você mesmo vai fazer e entender essas misturas! Combinando dois ou mais componentes, você observará o surgimento de uma substância totalmente nova, com cores, densidades e propriedades diferentes. Parece mágica, mas é ciência! Alquimia®: uma fórmula que mistura aprendizagem e diversão!

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi verificar a aplicação do Kit Alquimia® em uma aula do segundo ano do Ensino Médio, como forma de promover a revisão de alguns conteúdos, tais como densidade, forças intermoleculares, reações químicas e reações de complexação e a introdução ao conteúdo de oxirredução, bem como fazer a contextualização destes conteúdos com o cotidiano dos estudantes.

## Pressupostos teóricos

De acordo com o Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino de Química deve tratar também da contextualização social, cultural, ambiental e histórica e aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018). O conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões.

A contextualização do ensino de química, é também, uma forma de dar significado aos conteúdos ministrados em sala de aula, pois isso pode proporcionar a formação de cidadãos capazes de atuar de forma positiva na sociedade em que estejam integrados (FERREIRA; JÚNIO; FERREIRA, 2017)

De acordo com Santana e Rezende (2008), para atingir as metas almejadas de formação e desenvolvimento de habilidades, o professor de Química pode utilizar várias estratégias, dentre elas as atividades lúdicas e a experimentação. A experimentação faz com que o aluno, correntemente, torne-se mais participativo e o estimula à interdisciplinaridade, conforme Guimarães (2009, p. 198) afirma: “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação”.

O desenvolvimento de atividades experimentais apresenta algumas características em comum com o uso de atividades lúdicas, pois pode ser motivadora para os estudantes, de acordo com a mediação do professor, torna-se divertida por apresentar uma proposta diferenciada da aula expositiva e simula situações reais que envolvem os conceitos trabalhados, o que pode possibilitar a criação de modelos mentais mais apropriados ao conhecimento científico (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016).

A atividade lúdica pode ser definida, de acordo com Soares (2015), como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, além disso pode ser um instrumento de informação, observação e correlação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula com o cotidiano do aluno, levando-o a perceber visualmente o que aprendeu na teoria. Assim, ela pode ter ou não a presença de regras, sem considerar o objeto envolto nessa ação. Sobretudo, pode ser uma importante estratégia para o processo ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, difíceis de serem absorvidos e compreendidos dentro das metodologias tradicionais (PIRES et al., 2018; VASCONCELOS et al., 2012).

As atividades lúdicas oferecem estímulo e proporcionam a interação dos alunos com os colegas, podendo contribuir para melhorar o relacionamento entre eles, incentivando a participação e a colaboração, segundo apontam Castro e Tredezini (2014), pois geralmente os alunos que possuem mais facilidade com o conteúdo podem auxiliar os demais que possuem alguma dificuldade.

Segundo Goi e Ellensohn (2017), a experimentação no Ensino de Ciências é fundamental, entretanto, há algumas questões que precisam ser repensadas, tais como a necessidade exclusiva de equipamentos, reagentes

ou vidrarias. Assim, estudos vêm sendo realizados a fim de evitar a utilização de roteiros muito rígidos e a consequente fragmentação do conhecimento. Pode-se associar isso as atividades lúdicas, que em sua maioria utilizam materiais mais acessíveis se comparado aos materiais utilizados em laboratório, além de que essas atividades flexibilizam o ensino de conteúdos concretos, permitindo aos alunos maior compreensão do assunto, bem como uma participação maior na consolidação de seu próprio conhecimento.

Na literatura, há relatos de trabalhos que fizeram uso do lúdico na educação básica para a abordagem de diversas temáticas da disciplina de Química. Soares e colaboradores (2017) trabalharam o conteúdo de modelos atômicos em uma escola pública em aulas de Ciências, nas quais esses alunos construíram maquetes dos modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford. Nesta pesquisa, os autores tiveram como resultado que o uso de atividades lúdicas como recurso didático envolve os alunos na atividade e os aproxima dos conteúdos estudados na área de Ciências da Natureza, possibilitando que vislumbrem a aplicabilidade desses conceitos em seu cotidiano, além de que as atividades lúdicas aumentam o interesse dos alunos, a sociabilidade e são uma excelente ferramenta no auxílio ao docente.

Campos e colaboradores (2016) trabalharam o conteúdo de ligações químicas com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual, utilizando a montagem da fórmula estrutural de compostos químicos, por meio de materiais como massa de modelar, papel sulfite e palitos. Os autores destacam que essa atividade promoveu a motivação e consequente participação dos estudantes para o estudo dos conceitos, além de melhorar a interação entre professor-aluno, e aluno-aluno, maior dialogicidade entre eles e maior interesse pelo conteúdo apresentado.

Frente a essa revisão, acredita-se que aliar o lúdico à experimentação pode ser uma forma de auxiliar no processo de Ensino de Química, promovendo sua participação ao longo das aulas e o envolvimento com os assuntos abordados.

## Percurso metodológico

O Kit Alquimia® conta com 75 fichas com experiências e mágicas, 13 frascos contendo diversas substâncias, dois frascos vazios (para colocar água e vinagre), quatro tubos de ensaio de vidro, uma estante plástica para tubos, uma pinça plástica, uma espuma para limpeza dos tubos de ensaio, uma unidade de óculos de proteção e um folheto de regra. Este Kit foi inicialmente utilizado pelos alunos do 5º período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG) *campus* Itumbiara, na disciplina de Química Analítica Quantitativa como proposta para a Prática de Ensino<sup>1</sup>.

A professora propôs que os alunos, divididos em dois grupos, deveriam escolher 9 experimentos do jogo e demonstrá-los aos colegas. Após a apresentação, foi sugerido que os dois grupos se unissem e elaborassem uma aula experimental para uma turma de Ensino Médio da mesma instituição, utilizando os experimentos que foram apresentados. Desse modo, o Kit foi aplicado em uma turma de 26 alunos do 2º ano do Ensino Médio integrado ao curso técnico em Química do IFG *campus* Itumbiara. Essa turma foi escolhida devido aos experimentos escolhidos pelos alunos do Curso de Licenciatura se tratarem do conteúdo de Química do 2º ano do Ensino Médio.

A metodologia utilizada nessa pesquisa foi a qualitativa de caráter experimental, e como instrumento de coleta foram utilizados questionários antes e depois da aplicação do kit. A pesquisa qualitativa é um método de interpretação dinâmica e totalizante da realidade, pois considera que os fatos não podem ser relevados fora de contextos, como por exemplo o contexto social (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Antes da realização da aula, foi aplicado um questionário com a finalidade de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática “Alquimia” e suas impressões acerca do uso de recursos didáticos no ensino de Química. As perguntas do questionário estão localizadas na Tabela 1 no tópico Discussão dos resultados. Além do nome, o próprio Kit faz uma relação da “Alquimia” aos

---

<sup>1</sup> Elemento obrigatório no sistema de avaliação de todas as disciplinas do Curso de Licenciatura do IFG *campus* Itumbiara, em que as atividades desenvolvidas são avaliadas com nota e com a atribuição de 10 horas, totalizando, ao final do curso, 400 horas de Prática como Componente Curricular.

experimentos citados. Para esclarecer possíveis dúvidas sobre esse tema, uma breve introdução sobre o assunto foi feita com os alunos na forma de apresentação de slides, contendo algumas informações sobre a origem do movimento, definição, características, cientistas, entre outros aspectos importantes desta prática.

As experiências no laboratório com duração de 90 minutos, foram acompanhadas pela professora da disciplina no Curso de Licenciatura que era a mesma professora dos alunos do Ensino Médio. Os experimentos foram realizados utilizando os reagentes do Kit, de forma a proporcionar aos alunos sua manipulação e a verificação de sua finalidade. O planejamento das atividades no laboratório foi realizado pelos alunos da Licenciatura juntamente com os autores desse trabalho. Os alunos foram distribuídos em quatro grupos, e os experimentos escolhidos das fichas foram os seguintes:

- a. Difusão - Em um béquer coloque quantidade suficiente de água e, em seguida, adicione uma gota de tinta para carimbo. Observe.
- b. Densidade - Em um béquer coloque água até a metade, e adicione uma colher de óleo, em seguida, adicione quantidade suficiente de pó de ferro. Observe.
- c. Forças intermoleculares - Corte uma rodela da banana verde e uma rodela da banana madura e coloque em um vidro relógio, pingue duas gotas de iodeto de potássio e duas gotas de água oxigenada em cada uma. Observe.
- d. Mágica: “Despoluindo o Azul do Mar” – Em um tubo, coloque cinco gotas de sulfato de cobre e em outro coloque 5 gotas de ácido cítrico e cinco gotas de carbonato de sódio.  
1ª passo: Pingue duas gotas de iodeto de potássio e diga: "A poluição gerada pelo homem está destruindo a água do mundo", observe.  
2ª passo: Pegue o segundo tubo e transfira a solução para o primeiro. Observe.
- e. Reação Ácida - Coloque 2 mL de refrigerante em um tubo de ensaio e 1 mL de suco de limão no outro. Coloque cinco gotas de bicarbonato de sódio em cada um. Observe a reação.
- f. Reação de Oxirredução - Em um tubo de ensaio coloque 10 gotas de água e cinco gotas de permanganato de potássio, observe. Em seguida adicione 10 gotas de água oxigenada e observe.

- g. “Mágica”: Fervendo sem Fogo - Coloque no primeiro tubo 10 gotas de permanganato de potássio. No segundo tubo preencha 1/3 do volume com água oxigenada e, no terceiro tubo, coloque 15 gotas de ácido cítrico, deixe-os nessa ordem na estante.
- 1ª passo: Transfira o conteúdo do primeiro tubo para o segundo, observe.
- 2ª passo: Passe para segundo tubo, o conteúdo do terceiro tubo e observe.
- h. Complexação (a) - Em um tubo de ensaio coloque 10 gotas de água em seguida adicione quatro gotas de hexacianoferrato de potássio e quatro gotas de nitrato de prata. Observe a reação e em seguida adicione 1 gota de cloreto de ferro.
- i. Complexação (b) - Em um tubo de ensaio adicione 3 mL de água e quatro gotas de cloreto de ferro. Observe e anote o que ocorreu. Em seguida adicione seis gotas de hexacianoferrato de potássio. Observe a reação.

Cada grupo desenvolvia os experimentos, anotava as observações e eram incentivados a discutir entre si os possíveis motivos para as mudanças ocorridas em cada procedimento, bem como esses experimentos poderiam ser associados ao cotidiano. Os procedimentos foram realizados seguindo as orientações do kit, sem nenhuma modificação.

Após a realização da aula prática foi aplicado outro questionário, com o intuito de avaliar a percepção dos alunos acerca do emprego de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem. As perguntas do questionário final estão localizadas na Tabela 2 no tópico discussão dos resultados. Além disso, os alunos escreveram um relatório da atividade experimental, no qual eles deveriam inserir as reações químicas e possíveis explicações para os resultados dos experimentos do Kit. Esse relatório foi lido, corrigido, discutido e devolvido para os alunos. Somente a professora da disciplina (uma das autoras desse trabalho) teve acesso aos mesmos.

## Discussão dos resultados

Para análise dos dados obtidos por meio dos questionários aplicados, as respostas foram divididas em categorias e tratadas estatisticamente levando em conta as porcentagens de cada resposta. O questionário inicial, era composto por questões dissertativas e objetivas, e continha perguntas sobre

o tema Alquimia, nível de dificuldades na matéria de Química e a utilização de metodologias alternativas em aulas de Química. Na Tabela 1, encontram-se as perguntas feitas no questionário e os seus respectivos resultados.

**Tabela 1 - Questionário aplicado aos alunos ANTES da prática envolvendo o Jogo Alquimia\***

PERGUNTAS	RESPOSTAS		
1. Você tem dificuldade em compreender os conteúdos de Química?	Sim: 61%	Não: 31%	Não responderam: 8%
2. Você acha mais interessante, aulas que envolvam atividades diferenciadas, como jogos, filmes, laboratório etc.?	Sim: 96%	Não: 4%	-
3. Você sabe o que é alquimia? Se sim, defina o que é alquimia?	Sim: 65%	Não: 35%	-
4. Você conhece o Kit Alquimia® da Grow?	Sim: 8%	Não: 92%	-
5. Você já teve alguma experiência com alguma atividade lúdica em aulas de Química? Se sim, descreva.	Sim: 69%	Não: 27%	Não responderam: 4%
6. Que conteúdos de química você acredita que poderiam ser abordados nesse jogo "Alquimia"?	Responderam: 88%	Não responderam: 12%	-

Como é possível observar na primeira questão, a maioria dos alunos consideraram ter dificuldade em compreender os conteúdos de Química. De acordo Amauro, Souza e Mori (2015), o professor é o principal responsável pela promoção da aprendizagem dos alunos, pois deve ser o mediador para que o processo de aprendizagem ocorra de forma que o estudante concretize seu próprio conhecimento. O processo de ensino-aprendizagem depende de sua intenção, por isso deve-se ter uma atenção maior à maneira e o porquê de ensinar. Com isso, é importante que o professor crie situações de aprendizagem organizadas para desenvolver competências e habilidades no contexto das disciplinas (SOARES et al., 2017).

A maioria dos alunos (96%) se interessa por aulas que fazem o uso de atividades diferenciadas, como atividades lúdicas e aulas práticas. De acordo com Darroz, Travanço e Rosa (2018), estudos apontam que, dentre os fatores que elevam a melhora na qualidade do processo de ensino, estão a escolha de

estratégias de aprendizagem que contemplem diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes inseridos no ambiente escolar e a identificação, por parte do aluno, da forma como ele aprende. O uso de metodologias alternativas no ensino de ciências, é capaz de promover uma educação que objetive o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade, sendo, também, ações motivadoras, atraentes e estimuladores do processo de ensino e aprendizagem e da construção do conhecimento (SANTANA; REZENDE, 2008).

Na terceira questão, foi perguntado se os estudantes sabiam o que era alquimia, e a maioria respondeu que sim, e quando foi pedido para que eles descrevessem em sua concepção o que era alquimia, alguns estudantes responderam: “a primeira química”, “prática que buscava a transformação do metal em ouro”, “movimento que procurava encontrar a fonte da vida”, alguns alunos ainda, fizeram a relação da prática alquimista com o misticismo, bruxaria e a mistura de “elementos da química com mitos e o senso comum”. De acordo com Chassot (1995), a alquimia não pode ser considerada a “primeira química”, visto que se restringia mais a concepções filosóficas da vida, em que, na analogia da purificação dos metais, buscava-se a purificação interior.

Entretanto, a maioria dos alunos citou aspectos filosóficos e espirituais como o misticismo, que realmente fizeram parte do movimento alquimista, sendo assim, pode-se dizer, que os alunos que descreveram a alquimia, citaram ao menos alguma característica que ajuda a definir parte do conceito de como o movimento se consolidava na época. Essa pergunta é extremamente considerável no contexto deste trabalho, pois o Kit Alquimia® possui classificação indicativa a partir de 12 anos de idade, para isso, visando ter uma linguagem didática dos experimentos, é utilizado o termo “mágica” em algumas fichas, mas, ao final do passo a passo nos experimentos, há uma explicação de cada reação química. Como observado na quarta questão, grande parte dos alunos não conheciam o Kit. A utilização do jogo demonstrou que fenômenos que acontecem no cotidiano das pessoas têm uma explicação fundamentada a partir de aspectos científicos. Foi possível perceber, pelos relatos dos estudantes durante os experimentos, e principalmente durante o processo de hipóteses, no qual eles deveriam

propor explicações, um grande interesse em desvendar os “mistérios” de cada experimento do kit, mais uma vez corroborando para a utilização de ferramentas lúdicas no processo de ensino-aprendizagem.

Com base nas respostas obtidas na quinta pergunta, foi possível constatar que grande parte dos alunos (69%) tiveram experiências com o uso de atividades lúdicas em aulas de Química, e citaram: “competições, dominó, labirinto e gincana”. Também citaram o uso de “jogos online” e “aplicativos educativos”. Um dos alunos até mencionou uma experiência em que criou jogos didáticos para o ensino de Química em um projeto de Iniciação Científica. De acordo com Pires e colaboradores (2018) muitos estudos apontam que o uso de atividades lúdicas, como os jogos, são uma forte ferramenta pedagógica que auxilia o processo de ensino-aprendizagem por ser capaz de conectar o aluno com a realidade.

Dentro desse contexto, por meio das respostas dos alunos na última questão, foi possível verificar a vasta possibilidade de aplicação do Kit em diversos conteúdos, como “reações químicas, transformações da matéria, ácido e base, ligações químicas, reações de oxirredução, etc.”

Na Tabela 2, pode-se verificar os resultados obtidos no segundo questionário, realizado posteriormente a aula prática, após tratamento estatístico.

**Tabela 2 - Questionário aplicado aos alunos DEPOIS da prática envolvendo o *Jogo Alquimia*®**

PERGUNTAS	RESPOSTAS		
1. Você gostou de ter uma aula de Química utilizando o Kit Alquimia*?	Sim: 96%	Não: 4%	–
2. Você acha que a utilização desse jogo promoveu uma maior interação professor-aluno?	Sim: 88%	Não: 12%	Não responderam: 8%
3. Depois dessa aula você tem uma melhor visão sobre o que é alquimia?	Sim: 100%	–	–
4. Você acha que é importante o tema alquimia ser abordado no Ensino Médio? Justifique.	Sim: 100%	–	–
5. Você acha que a compreensão do conteúdo foi melhor utilizando o Kit Alquimia*? Dê exemplos desses conteúdos.	Sim: 77%	Não: 23%	–

A primeira questão identificou que a maioria dos alunos gostaram de ter uma aula de Química utilizando o Kit Alquimia®. Soares (2015) separa tipos de jogo/atividades lúdicas em níveis de interação entre jogo e jogador. Segundo o autor, atividades lúdicas que priorizem a manipulação de materiais que funcionem como simuladores de algum conceito já conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de regras preestabelecidas, mas não haja vencedor e que primem pela cooperação, é classificado como nível de interação I. Segundo o autor:

Nesse nível de interação, é natural que se imagine a química como uma ciência experimental, e a formulação de conceitos se dá a partir de resultados obtidos em alguma atividade prática. Além de várias atividades em sala de aula que não sejam competitivas que podem ser realizadas, podemos encaixar as atividades de experimentação como pertencentes a esse nível de interação (SOARES, 2015, p. 64).

Assim, de acordo com Soares (2015), esse nível de interação causa uma vivência, que é acrescentada ao indivíduo, trazendo uma familiaridade com o conteúdo. Corroborando com essa questão, na segunda pergunta 88% dos estudantes afirmaram que a utilização desse Kit promoveu uma maior interação entre professor e aluno. Para Garcez (2014), com a utilização de diversas estratégias de ensino, o professor pode conquistar o interesse dos alunos pela aula. Assim, a interação entre professor e aluno é fortalecida, pois o professor sai da posição de transmissor de conteúdo e passa a ser o mediador da atividade.

Quando questionados sobre a temática “Alquimia”, todos alunos afirmaram que depois da aula obtiveram uma mudança de percepção e ainda julgaram importante, a abordagem desse tema no ensino médio. Na justificativa do porquê acham importante o estudo da temática Alquimia, os alunos apontaram diversos fatores, tais como: “foi uma das bases da ciência moderna e com ela ocorreram muitas descobertas importantes até hoje”, “trata da história da química, que é importante”, “é um tema que normalmente não é trabalhado, e é muito interessante estudar isso”, “o conhecimento é ampliado”, “não devemos somente saber sobre a química, devemos conhecer seu passado e história”, “para sabermos como a alquimia surgiu, como os experimentos eram executados antigamente”.

É perceptível que houve uma ressignificação na concepção dos alunos acerca do tema alquimia, pois, as visões dos alunos sobre o tema e o porquê estudar o tema mudaram. Santana e Rezende (2013) explica que essa ressignificação pode acontecer por meio da intervenção do professor no processo de mediação de conceitos formulados pelos alunos. Vygotsky (2007), enfatiza a importância da intervenção do professor no processo de desenvolvimento de cada indivíduo, pois segundo ele, a mediação do professor, faz do objeto (neste caso a atividade lúdica), meio de interação que pode ser considerado legítimo promotor do aprendizado.

Na última questão, 77% dos alunos afirmaram que após a utilização do Kit Alquimia® a compreensão do conteúdo melhorou. Os alunos citaram os seguintes conceitos fundamentais que conseguiram entender por meio da discussão frente aos experimentos realizados: oxirredução, dissolução, complexação, densidade, polaridade das substâncias, solubilidade e forças intermoleculares. Assai e Freire (2017) destacam a importância que o trabalho experimental tem. Segundo os autores, ele deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, e não ser usada com o contexto de apenas causar uma motivação no aluno, ou comprovar fatos e teorias previamente estudados.

De acordo com Oliveira e colaboradores (2010) é natural que a princípio, os alunos sejam resistentes quanto ao uso de atividades lúdicas como material didático para auxiliar na compreensão de conceitos. Entretanto, o uso de atividades lúdicas pode contribuir não só para consolidar conhecimentos já aplicados nas aulas expositivas, mas também para introduzir e revisar conteúdos estudados previamente.

De acordo com Soares e colaboradores (2017) a introdução de conteúdos de difícil compreensão é facilitada a partir do desenvolvimento de estratégias de ensino e resolução de problemas, pois nessa perspectiva, o aluno tem autonomia na tomada de decisões e na significação de conceitos. Com as opiniões dos alunos foi possível evidenciar a importância que o uso da atividade lúdica aliado à experimentação teve no processo de consolidação de conhecimentos dos estudantes sobre os conteúdos que foram explorados. Assim, a utilização do Kit Alquimia® permitiu além da revisão de conteúdos

já vistos pelos discentes, a aprendizagem de novos conceitos, indicando que é uma ferramenta promissora de ensino.

## Considerações finais

A investigação mostrou que o uso de atividades lúdicas além de ser uma estratégia de ensino, complementa as aulas expositivas e pode provocar um interesse dos alunos. Contudo, é importante salientar a importância que o docente tem nesse processo, pois ele é o mediador que deve provocar discussões no decorrer da atividade, para que os alunos consigam fazer a relação entre o que está sendo observado durante os experimentos e o conteúdo em seu cotidiano.

Os alunos conseguiram compreender o conceito de alquimia, trazido para eles no nome do Kit usado, e conseguiram fazer uma relação desse conceito com a Química e os experimentos realizados. Apesar da não imposição de regras, pois se tratava de uma atividade lúdica, os alunos interagiram, e discutiram bastante sobre as reações químicas. Além disso, houve um desenvolvimento não apenas no processo de aprendizagem dos estudantes e no interesse pelo conteúdo estudado, mas também foi observado que a atividade lúdica permitiu o desenvolvimento de habilidades enquanto seres investigativos, críticos e pensantes.

Com base na experiência vivenciada na aula prática aliando a ludicidade à experimentação, verificou-se que o Kit Alquimia\* é um recurso didático que pode ser utilizado pelo professor como uma alternativa versátil, pois vários experimentos contam também com materiais que são utilizados em casa geralmente, ou podem ser adquiridos facilmente, além de o Kit ser de fácil manuseio e poder ser utilizado para qualquer turma de estudantes acima de 12 anos.

## Referências

- AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T. de S.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. *Multi-Science Journal*. v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015.
- ASSAI, N. D. de S.; FREIRE, L. I. F. A Utilização De Atividades Experimentais Investigativas E O Uso De Representações No Ensino De Cinética Química. *Experiências em Ensino de Ciências*. v.12, n. 6, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 25 de junho. 2020.
- CAMPOS, K. A. F.; SILVA, Y. M.; FERREIRA, A. E A.; RIBEIRO, A. C. C.; FELICIO, C. M. Utilização Do Ludismo Como Instrumento Na Recuperação De Conteúdos Ligações Químicas. *REDEQUIM*. v. 2, n. 2, p. 140-146, 2016.
- CASTRO D. F. de.; TREDEZINI, A. L. de. M. A importância do jogo/ lúdico no processo de ensino-aprendizagem. *Perquirere*, v. 11, n. 1, p. 166-181, 2014.
- CHASSOT, A. Alquimiando a Química. *Química Nova na Escola*, v. 1, p. 20-22, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2017.
- DARROZ, L. M.; TRAVISAN, T. L.; ROSA, C. T. W. da. Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. *Amazônia*. v. 14, n. 29, p. 93-109, 2018.
- FERREIRA, M. C. S.; JÚNIO, M. B.; FERREIRA, L.C.S. Uma Análise das categorias de contextualização no ensino de ciências. In: FALEIRO, W. ASSIS, M. P. *Ciências da natureza e formação de professores*. Jundiá: Paco, 2017. p. 303-308.
- FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R., E OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, 32(2), p. 101-106, 2009.
- GARCEZ, E.S.C. *Jogos e atividades lúdicas em ensino de Química: um estudo do estado da arte*. 2014. 149f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química nova na escola*. n. 10, p. 43-49, 1999.

GOI, M. E. J. ELLENZOHN. Experimentação e Jogos lúdicos na formação continuada de professores de Ciências da Natureza. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. *Anais do XI ENPEC*. Florianópolis: UFSC, 2017. p.1-8.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. v. 31, n. 3, p. 198–202, 2009.

LIMA, F. O.; CUNHA, M. B. Photography as a didactic resource to contextualize concepts of Analytical Chemistry. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 3, 2020.

NUNES, F. G.; NASCIMENTO, F. C. do; SANTANA, S. R. A Utilização de Atividades Experimentais na Construção do Conceito de Reações Químicas. In: Encontro de ensino de ciências e matemática (ENECCEM), 1., 2016, Recife. *Anais do 1º Encontro de Ensino de Ciências e Matemática (ENECCEM)*. Recife: EDUFRPE, 2017. v. 1, p. 43 - 46. Disponível em: [http://www.ppgec.ufrpe.br/sites/www.ppgec.ufrpe.br/files/anais\\_eneccecm\\_2016\\_completo.pdf#page=46](http://www.ppgec.ufrpe.br/sites/www.ppgec.ufrpe.br/files/anais_eneccecm_2016_completo.pdf#page=46). Acesso em: 06 de maio de 2018.

OLIVEIRA, L, M, S.; SILVA, O. G. da.; FERREIRA, U. V. da. S. Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química. *HOLOS*, v. 5 p. 166-175, 2010.

PIRES, D. A. T.; NASCIMENTO, L. A. do.; MEDEIROS, T. M.; LOJA, L. F. B. Quimi Crush: Atividade Lúdica Para O Ensino De Química Orgânica. *Revista Prática Docente*. v. 3, n. 2, p. 625-642, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico* [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RUSSEL, J. V. Using games to teach chemistry – an annotated bibliography. *Journal of Chemical Education*, v. 76, n. 4, p. 481, 1999.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 216-223, 2009.

SANTANA, E. M. de.; REZENDE, D. de. B.; O Uso Do Jogo Autódromo Alquímico como mediador do ensino dos conceitos de Alquímia e Química. In: IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias, 9, 2013, Girona. *Anais, Girona: Comunicación*, 2013. p. 3184- 3189.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química: uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. *Anais XIV ENEQ*. Curitiba. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

SILVA JÚNIOR, E. A. da.; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. *Tecnia*, v. 1, n. 1, p.67-82, 2016. Disponível em: <<http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/view/32/9>>. Acesso em: 30 de março de 2018.

SILVA, N. M. R.; SILVA, W. D. A da.; PAULA, N. L. M. de. O Ensino De Química Frente À Experimentação: Conhecendo Diferentes Realidades. *REDEQUIM*, v. 2, n. 2, 2016.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.

SOARES, E. de L.; VIÇOSA, C. S. C. L.; TAHA, M. S.; FOLMER, V. A presença do lúdico no ensino dos modelos atômicos e sua contribuição no processo de ensino aprendizagem. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. v. 12, n. 2 p. 69-80, 2017.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas para o ensino da Química. 2.ed. Goiânia: Kelps, 2015.

VASCONCELOS, E. S.; ROCHA, I. F.; SILVA, J. P.; CEZAR, K. L.; SOARES, P. S.; MOREIRA, T. S.; LORENZO, J. G. F.; SANTOS M. L. B. Jogos uma forma lúdica de ensinar. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, 2012, Palmas. *Anais do VII CONNEPI*, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: O papel do brinquedo no desenvolvimento*. 7. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007

---

# A relação público/privado na educação infantil: aspectos históricos e sociais

*Public/private relationship in the early childhood education: historical and social aspects*

*La relación público/privado en la educación de la primera infancia: aspectos históricos y sociales*

**Telma Aparecida Teles Martins Silveira**

Instituto Federal de Goiás

[teles.telma@gmail.com](mailto:teles.telma@gmail.com)

**Priscila Kelida Assis Galvão**

Universidade Federal de Goiás

[priskelida@gmail.com](mailto:priskelida@gmail.com)

## Resumo

*O presente artigo deriva de pesquisa financiada pelo CNPq. A pesquisa objetivou analisar os arranjos institucionais estabelecidos entre o poder público municipal de Goiânia e as instituições privadas para a oferta de Educação Infantil. Para tal objetivo, optou-se pelo método materialista histórico-dialético que visa compreender o objeto em seu caráter dinâmico, concreto, multifacetado e o seu caráter de provisoriidade. A fim de abarcar o objeto em sua totalidade, utilizamos a pesquisa bibliográfica e documental, com especial ênfase em documentos normativos produzidos no contexto do município pesquisado e em âmbito nacional. O contexto da pesquisa permeia reflexões sobre as concepções de infância, criança, direitos sociais e de Educação Infantil. Em relação às parcerias, trata a à questão do direito social à educação pública, gratuita, laica e de qualidade.*

*Palavras-chave: Educação Infantil. Políticas públicas. Parcerias público-privadas.*

## Abstract

*This article derives from research funded by CNPq. It analyzes the institutional arrangements established between the municipal government of Goiânia and private institutions for the provision of Early Childhood Education. For this purpose, we opted for the dialectical historical materialist method that aims to understand the object in its dynamic, concrete, multifacetic and provisional character. In order to cover the object in its entirety we used bibliographic and documentary research, with special emphasis on normative documents produced in the context of the municipality researched and nationwide. The context of the research permeates*

*reflections on the conceptions of childhood, children, social rights, of Early Childhood Education, in relation to partnerships on the issue of public, free, secular and quality social law.*

*Keywords: Early childhood education. Public policies. Public-private partnerships.*

### **Resumen**

*Este artículo se deriva de una investigación financiada por CNPq. Ella objetivó analizar los arreglos institucionales establecidos entre el gobierno municipal de Goiânia y las instituciones privadas para la provisión de la educación de la primera infancia. Para ello, optamos por el método dialéctico materialista histórico que tiene como objetivo comprender el objeto en su carácter dinámico, concreto, multifacético y provisional. Para abarcar el objeto en su totalidad, utilizamos la investigación bibliográfica y documental, con especial énfasis en los documentos normativos producidos en el contexto del municipio investigado y en todo el país. El contexto de la investigación impregna reflexiones sobre las concepciones de la primera edad, la infancia, los derechos sociales y de la Educación de la Primera Infancia. En relación a las asociaciones, trata el tema del derecho social a la educación pública, gratuita, laica y de calidad.*

*Palabras clave: Educación de la primera infancia. Políticas públicas. Asociaciones público-privadas.*

## **Introdução**

A relação público-privado na oferta de Educação Infantil tem implicações históricas e sociais, que entremeiam a construção de uma concepção de Educação Infantil, como na compreensão da criança enquanto sujeito de direitos. A educação da criança brasileira traz em sua história relações marcadas por políticas assistencialistas em que era percebida como sujeito carente afetivo e culturalmente, desencadeando em uma educação para a subordinação e conformada às realidades sociais distintas (KUHLMANN JÚNIOR, 1991). O Estado fomentava essas ações assistencialistas e as mantinha para não assumir para si a responsabilidade da manutenção de instituições que atendiam crianças desde o nascimento, o que desencadeou assim, o atendimento em creche por meio de instituições filantrópicas e também da assistência social, como podemos evidenciar na história da educação brasileira o estabelecimento de convênios dos governos com essas entidades (KUHLMANN JÚNIOR, 1991; ALVES, 2002; MARTINS, 2007; BARBOSA, 2008; ALMEIDA, 2010; SILVEIRA, 2015), parcerias que ainda hoje perduram no campo da Educação Infantil, em análise o município de Goiânia. O resultado dessa intrínseca relação público-privado nas políticas

educacionais do país em consonância no município de Goiânia é a publicação do Chamamento Público no edital nº 001/2018 (GOIANIA/SME, 2018).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como referência de análise o método materialista histórico-dialético, tem como premissa reconhecer o caráter de movimento, da contradição, da historicidade, da provisoriade e da construção do conhecimento, compreendendo, portanto, o objeto de estudo como algo vivo, dinâmico (BARBOSA, 2006; MARTINS, 2007). Com base nesses fundamentos teórico-metodológicos, estabelecemos procedimentos como a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, analisando a produção da área acerca do objeto investigado e os documentos legais, normativos produzidos no contexto do município pesquisado e em âmbito nacional.

Assim, o presente artigo se estrutura em duas seções interligadas: A relação público-privado na educação brasileira e a Educação Infantil no município de Goiânia observando a relação público-privada na oferta da primeira etapa da Educação Básica.

## **A relação público-privado na educação brasileira: o atendimento às crianças de zero a seis anos de idade**

A educação da criança desde o nascimento nos países ocidentais era compreendida como responsabilidade exclusiva do âmbito familiar. À medida em que foram desenvolvendo as sociedades ocidentais também se complexificaram as relações de trabalho, principalmente no âmbito urbano, houve mudanças que desencadearam medidas assistencialistas no atendimento das crianças de zero a seis anos de idade, com uma lógica perversa de subserviência e opressão das classes menos favorecidas. Essa concepção de instituição de atendimento denominada creche, apresentava como concepção basilar o cuidar, trazia em seu bojo uma visão educativa, que tinha por princípio educar a classe trabalhadora para submissão (KUHLMANN JÚNIOR, 1991). Dessa maneira, percebe-se uma outra concepção educativa diferenciada desta, a qual destinava-se às crianças da elite, as quais vivenciavam diferentes experiências pedagógicas nos jardins de infância como proposto por Friedrich Froebel (1782-1852) (ALVES, 2002).

No Brasil a história da educação para as crianças do nascimento até seis anos de idade entremeia desde meados do século XVI, por meio da chegada dos jesuítas ao país com intuito de catequização dos indígenas, dos descendentes dos povos do continente africano, como também dos filhos dos colonos, com propostas pedagógicas diferenciadas. Esse processo serviu para consolidar, de acordo com a concepção ocidental, um sentimento de infância (ALMEIDA, 2010; SILVEIRA, 2015).

No período da primeira República (1899-1922) a educação das crianças de até seis anos de idade estava organizada pelo auxílio de instituições assistencialistas em que é considerada como “[...] fruto de uma articulação de forças jurídicas, empresariais, políticas, médicas, pedagógicas e religiosas, em torno de interesses sustentados por três influências básicas: a médico-higienista, a jurídico-policial e a religiosa” (KUHLMANN JÚNIOR, 1991, p.18). Muitas dessas instituições desenvolviam instruções educativas, o que marcou assim no Brasil o início do conceito de filantropia, intensificadas em 1930, vem a desencadear na oferta de atendimento para as crianças “desvalidas” da sociedade, sendo “A noção de infância desvalida remetia aos meninos e meninas despossuídos, aqueles provenientes dos segmentos mais pobres da cidade” (ALMEIDA, 2010, p. 43). Essas medidas assistencialistas no Brasil se deram concomitantemente às medidas em âmbito internacional derivando o que Kuhlmann Júnior (1991) ressalta de “nova concepção assistencial”.

Nessa época desencadeou-se uma série de instituições de atendimento às crianças com viés assistencialista interligadas às políticas para crianças pobres, com ideias preconceituosas, visando a proteção das elites (KUHLMANN JÚNIOR, 1991; ALMEIDA, 2010). Mediante essas iniciativas privadas de atendimento às crianças, houve a tentativa de regularizá-las, também as entidades, essas ações foram legitimadas com maior sistematização no período Vargas (1937-1945), em que foi criado o Departamento Nacional da Criança (DNCR) para atuar como fiscalizador do atendimento oferecido pelas entidades filantrópicas.

A relação público-privado, que demarca tempos históricos, impera nesse período, pois as instituições privadas com concepção assistencialista se apropriaram da oferta voltada para os filhos da população menos favorecida, reguladas pelo setor público. De modo a construir, por meio das relações

políticas e sociais, a ideia de que o privado é o mais propício para gestão da instituição educacional visando a ideia de qualidade. Reconfigurando o caráter do Estado enquanto responsável pela organização da educação pública para toda população, sendo que o poder público minimiza suas ações, “atribuindo ao Estado um papel de supervisão e subsídio às entidades” (KUHLMANN JÚNIOR, 1991, p. 24). Subsídio esse por meio de regulamentação legislativa. A filantropia das creches destinadas para as crianças em situação de pobreza está ligada a ação de caridade da burguesia, pois essas associações estavam sendo subsidiadas por mulheres ricas, como instituições confessionais.

Por volta da década de 1960 tem-se um movimento de percepção da necessidade de cuidado das crianças de zero a seis anos de idade pelo DNCr visando a ampliação de vagas, por novas parcerias com o privado através de convênios com instituições filantrópicas e organizações comunitárias, principalmente na fase pré-escolar. De modo a contribuir para a minimização dos índices de mortalidade infantil, junto a uma política de disseminação dos valores sociais burgueses (VIEIRA, 1988; KULHMANN JÚNIOR, 1991; BARBOSA, 2008).

Nas décadas de 1960 e 1970 configuram concepções, com viés de classe, preconceituosas, pois consideravam que além da concepção de “déficit afetivo” nas crianças pobres também havia um déficit cultural, de forma a resultar no fracasso escolar quando essas crianças ingressam para o antigo primário, hoje Ensino Fundamental. Desencadeia assim, a necessidade de investir na educação para essa classe, sendo o principal incentivo a pré-escola (crianças de quatro a seis anos), desse modo estruturam-se leis que regulamentam e abarcam a Educação Infantil em âmbito educacional. Nessa direção, o âmbito das políticas configura-se a concepção de educação compensatória que reforça “[...] a ideia de substituição à família que, supostamente, não consegue cuidar e educar suas crianças, culpabilizando-as por suas mazelas, tal como se faz na tendência custodial-assistencialista” (ALVES, 2002, p. 32). Com a assunção do atendimento às crianças na creche e na pré-escola, expandem-se as críticas e reflexões sobre a forma como se organiza esse atendimento.

A concepção assistencialista que fomenta o trabalho desenvolvido nas instituições filantrópicas e confessionais de atendimento das crianças de zero

a seis anos de idade se caracteriza como uma medida de formação do sujeito para o futuro, desconsiderando-o no seu presente e em suas especificidades. Assim, a “[...] ênfase, por conseguinte, é colocada nas limitações e não nas possibilidades e capacidades da criança, compreendendo a infância meramente como um período transitório, no qual a criança estaria sendo preparada para viver e não tendo uma existência própria” (ALVES, 2002, p. 28).

A partir dos anos de 1980, os movimentos sociais – educacionais e feministas, advogavam-se, enfaticamente, os direitos sociais das crianças e de suas famílias, dentre eles a educação, desencadeando um aumento no número de creches e pré-escolas públicas brasileiras, regulamentadas e reafirmadas como direito na Constituição Federal (CF) (BRASIL, 1988) em que o desafio maior será fazer com que sejam de fato materializados os direitos das crianças desde o nascimento, conforme normatiza o artigo 227:

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) reconhece a criança como sujeito de direitos. Logo ser social, cultural a qual necessita de atenção e cuidados específicos diferentes dos adultos, pois possuem formas de ser na realidade social. A constituição dos direitos das crianças à educação desde o nascimento desencadeia o reconhecimento da cidadania, ou seja, caracterizar os direitos das crianças implica compreendê-las dentro da ideia de cidadania, constituindo-se como sujeitos que agem e sofrem as ações da sociedade. Desse modo, precisam de recursos básicos para sobreviver devendo ser constituídas políticas públicas sociais que assegurem os direitos das crianças. Nessa direção, Barbosa, Alves e Martins (2008, p. 11) afirmam que se faz necessário compreender “[...] que a noção de direitos remete à ideia de cidadania; ou seja, os cidadãos são sujeitos que possuem prerrogativas de uma vida e convivência digna, livre e igualitária em relação aos seus semelhantes”.

Nesse cenário, a CF (BRASIL, 1988) se tornou um marco histórico para as crianças brasileiras, inclusive as crianças de zero até seis anos de idade,

que passaram a ser detentoras de direitos sociais tanto quanto a família. Importa destacar que a elas são assegurados, desde o nascimento, o acesso à educação escolar, sendo o Estado responsável pela oferta, conforme prescreve a CF (BRASIL, 1988) em seu art. no 208: “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: IV - Educação Infantil em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade;” e também o inciso “VII - atendimento ao educando, em todas as etapas da Educação Básica, por meio de programas suplementares de material didático.

Subsequente a Constituição Federal CF (BRASIL, 1988), o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) na Lei n.8.069 (BRASIL, 1990) também se apresenta como marco fundamental para a educação das crianças de zero até seis anos de idade, reconhecendo seus direitos tanto a educação, quanto a saúde, lazer, proteção entre demais áreas sociais.

A Educação Infantil foi regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB (BRASIL, 1996) em seu artigo 29 inserindo-a no contexto educacional como a primeira etapa da Educação Básica, com a finalidade de promover o desenvolvimento integral da criança até seis anos de idade em todos os seus aspectos: físico, psicológico, intelectual e social. E tem ainda a função complementar à ação da família e da comunidade. Essas Leis, em síntese, definem o papel do Estado em democratizar o acesso ao ensino público e o reconhecimento da educação de crianças de zero até seis anos como parte integrante do sistema educacional, conquistados em um movimento de luta de forças com rupturas e avanços que desencadearam um novo olhar para a criança. Se antes vislumbrava-se somente uma concepção de criança carente, marginalizada, que recebe favores do Estado, começa-se a ser validada constitucionalmente, arremetida pelos movimentos sociais a concepção de criança como sujeito de direitos desde o seu nascimento. Em síntese, as mudanças legislativas acerca das concepções que envolvem as crianças foram impulsionadas principalmente pelas participações efetivas dos movimentos sociais no período de elaboração da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Nesse período estabeleceu-se também debates e embates entre defensores do público e do privado desencadeados durante todo o período da Constituinte (1985-1988) como por exemplo os defensores do setor privado

reconheciam a educação como direito público, porém não estatal. O momento marcante do embate foi na pauta sobre a destinação da verba pública para as instituições de educação, em que:

Os defensores do setor privado questionavam a estreiteza do conceito de público como sinônimo de estatal e reivindicavam uma abrangência maior de seu significado. Defenderam, então, o conceito de público não estatal e o de educação como um serviço público. Nesse sentido, toda escola é pública e, portanto, todas têm direito a verbas públicas. (LOUREIRO, 2011, p. 186).

Essa concepção em defesa das entidades privadas teve aceitação pela Assembleia Constituinte (1985-1988), posteriormente expressa no documento final da Constituição Federal (BRASIL, 1988). A minimização da ação do Estado nas políticas públicas sociais, consiste em medidas de privatização da educação pública, de modo a incluir também a Educação Infantil, fortalecendo as relações de mercado em detrimento das relações sociais. A educação nesse contexto capitalista é considerada um plano econômico, sendo esta "[...] o principal capital humano em que potencializa as relações de trabalho produzindo mão de obra. Logo a educação é planejada como recurso básico de vida humana e necessário para manutenção do modelo neoliberal" (BIANCHETTI, 2001, p. 28).

Nessa direção, o neoliberalismo teve sua hegemonia nas três últimas décadas do século XX a qual estrutura-se em diversos princípios derivados do liberalismo, como forma de consolidar as propostas econômicas liberais enquanto justificativa para superar a crise econômica e social. É importante salientar que a reformulação das propostas econômicas minimiza as políticas distributivas elaboradas por meio de políticas sociais, na qual a educação está instituída.

Devido ao movimento histórico durante a consolidação das medidas neoliberais nas políticas nacionais surgem três grupos de interesses sobre a organização financeira da educação, os quais influenciaram na reformulação da CF de 1988 (BRASIL, 1988), sendo os defensores da escola pública, os setores confessionais e o setor privado-empresarial (ADRIÃO, PERONI, 2005). Dentro dos embates estabelecidos entre os três grupos a Constituição de 1988 se consolidou na concepção educacional do público, porém ramificou o privado

em duas categorias com fins lucrativos e sem fins lucrativos, esse com maior representatividade dos setores confessionais e no direito de receber apoio do Poder Público, sendo esses dois ramos empresariais geridos em torno de interesses individuais de determinados grupos sociais. Destarte, a deliberação das responsabilidades do Estado transferidas para as instituições privadas, organizações da Sociedade Civil. Constitui o Estado como regulador, por meio do repasse de verbas, e regulamentação da parceria pelo viés legal.

Ao longo da história da educação brasileira ascendeu-se os processos de privatizações, ou seja, interesses privados na educação pública reafirmados, consagrados e ampliados por meio da CF (BRASIL, 1988) e das políticas que se desdobraram após sua promulgação. O movimento político de implementação das medidas neoliberais no Brasil para a educação foi impulsionado por entidades nacionais e internacionais, como o Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional (FMI), Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), entre outros. Esses organismos multilaterais com suas ações influenciam nas políticas públicas nacionais.

A década de 1990 marca a ascensão neoliberal no Brasil em seus setores políticos, econômicos e sociais, iniciadas no governo de Fernando Collor de Melo (1990-1992), porém concretizou-se durante o mandato de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), conhecido como FHC. Nesse período foi legitimado o Plano do Aparelho do Estado - PDRAE (BRASIL, 1995), o qual se configura numa reforma no modo de administração do governo pretendendo a realização das propostas apresentadas do plano de governo. Construindo um modelo de organização do Estado, pela descentralização de oferta dos serviços públicos, que se caracteriza pela concepção de gestão com viés de mercado. Desse modo, o cidadão é considerado como cliente, e os direitos sociais passam a designar como serviço social, reafirmando concepções antes difundidas de direitos sociais como benesses do Estado e de seus bem feitos e não como um direito humano e dever do Estado (BIANCHETTI, 2001; BRANCO, 2019).

A LDB/1996 (BRASIL, 1996) reconfigura a responsabilidade da união na oferta da educação, descentralizando a ação de âmbito federal, sendo os

municípios os novos encarregados pela oferta e gestão da Educação Infantil, derivando assim o processo conhecido como municipalização.

Outro marco legal foi o Plano Nacional de Educação-PNE (2014-2024) na lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014) derivada do PNE (2001-2010) anterior, propõe metas para a Educação Infantil no intuito de ampliar a oferta de vagas para a pré-escola e para a creche. Destacando do PNE (BRASIL, 2014) vigente sua constatação a possibilidade de parcerias público-privado na estimativa de alcançar a meta proposta pela lei (BARBOSA et. al, 2014). Como marco do apoio governamental as Organizações da Sociedade Civil-OSC efetivam-se na Lei nº 13.019/2014 (BRASIL, 2014), atualizada pela Lei nº 13.2014/2015, legitimando o repasse de serviços públicos para as instituições do terceiro setor por meio de termo de colaboração, termo de fomento ou acordo de cooperação.

Nessa direção, as reformas políticas, econômicas e sociais em andamento no Brasil:

[...] têm se caracterizado pelo empresariamento e neoconservadorismo, que avança nesse período histórico através dos sujeitos individuais e coletivos dos processos em curso. De um lado, a privatização da política educacional pelo setor privado mercantil e, de outro, o ataque através da censura do conteúdo da educação pública, via bancada religiosa no Congresso e de setores neoconservadores da sociedade, vem se articulando amplamente com instituições globais, disputando projetos societários por dentro da educação (PERONI, CAETANO, LIMA, 2017, p. 429).

As medidas neoliberais se consolidaram nas políticas públicas brasileiras na década de 1990, conforme foram ocorrendo exigências e necessidades de adequação do país às mudanças que também ocorreram no mundo, como o avanço das tecnologias, da globalização do comércio e da economia. Nesse contexto, as políticas de privatização ganharam centralidade buscando consolidar a ideia de um estado mínimo em que visa a redução drástica da participação do Estado na garantia de oferta de serviço público, vinculados aos direitos sociais, como por exemplo, a educação, logo as ações pedagógicas se constroem dentro dos ideais das políticas vigentes. Abarcando diversidade de concepções acerca da criança, infância e da própria educação que “[...] produzem ou promovem novos atores sociais, reforçam algumas elites

políticas, geram impactos variáveis sobre os sistemas educacionais constituídos” (ADRIÃO, PERONI, 2005, p. 14).

## **Educação infantil no município de Goiânia: relação público-privada na oferta da primeira etapa da educação básica**

Em Goiânia o atendimento das crianças de zero até seis anos de idade correlaciona-se aos acontecimentos em âmbito nacional, partindo do período de 1980, o atendimento educacional proposto para as crianças provém de uma perspectiva assistencialista. A Fundação Municipal de Desenvolvimento Comunitário (FUMDEC) era a entidade responsável pelos serviços às crianças de zero a seis anos de idade em Goiás, foi fundada em 1972, tendo suas ações efetivadas somente em 1974. A Fundação recebia auxílios por meio de doações, também abria espaço para participação de entidades privadas firmando um caráter assistencialista em parceria com o privado para realização dos serviços públicos (ALMEIDA, 2010).

Almeida (2010) destaca seis programas encontrados durante o período de atuação da FUMDEC focados nas crianças de faixa etária zero a quatorze anos de idade. Dentre esses foram criados programas que contaram com parcerias de entidades filantrópicas. Outras propostas apresentadas consistem em iniciativas de amenização dos índices de crianças nas ruas, considerado pela elite social um lugar propício para as más influências sociais, abandono e falta de cuidados das famílias, numa concepção de crianças marginalizadas.

A ideia de qualidade em uma sociedade capitalista está entrelaçada à escolha das instituições educacionais privadas, ao mesmo tempo, as conveniadas também se inserem nessa concepção por apresentarem características do modelo neoliberal, em que retira do Estado sua responsabilidade na garantia da oferta para todas as crianças. Fato esse implícito à divisão de classe que do:

ponto de vista financeiro, eles (família) não faziam parte da facção de classe que frequentavam a escola particular, mas do ponto de vista de suas aspirações, de sua ideologia, eles estavam unidos a ela e, por isso, não admitiam que seus filhos se “misturassem” com os alunos da escola pública, o que seria admitir sua queda social (LOUREIRO, 2011, p. 177)

Conforme explicitado acima percebe-se que as instituições conveniadas buscavam manter a aparência de qualidade educacional “[...] organizada, com ordem, diferente da escola pública e semelhante a escola particular [...]” (LOUREIRO, 2011, p. 164).

Em 1986, Daniel Antônio de Oliveira (1986-1988) o então prefeito de Goiânia, teve seu mandato rodeado de denúncias, nesse processo percebe-se a não ação do município frente às demandas dos movimentos sociais. Importa destacar que concomitante a esse momento ocorreu em Goiânia nos dias 2 a 5 de setembro de 1986 a IV Conferência Brasileira de Educação reunindo diversos intelectuais da educação, resultando na elaboração da Carta de Goiânia que apresentava propostas para a elaboração da nova Constituição Federal de 1988 (PINO et al., 2018) que colocava em cheque a organização do estado brasileiro e as políticas que vinham sendo construídas. Porém, em processo de luta de forças vimos consolidar na CF (BRASIL, 1988) a relação entre público e privado, tanto combatida pelos movimentos sociais.

Após a aprovação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) a União, estados e municípios se mobilizaram na transferência das instituições educativas que estavam no âmbito assistência para a educação e com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 (BRASIL, 1996) destina-se um prazo-limite para efetivação dessa transferência. O município de Goiânia nesse contexto, passa a ser o responsável pelo financiamento da Educação Infantil.

Porém, ressalta-se que o Estado não rompe com a ideia de centralidade na oferta do atendimento no Ensino Fundamental, ênfase essa ressaltada ainda mais com a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério-Fundeb, relegando assim, a Educação Infantil a segundo plano. Didonet (2006, p. 31) marca esse processo ao enfatizar que

O que temos, efetivamente, são três diferentes segmentos: a educação infantil, com uma divisória ainda bastante marcada entre a creche e a pré-escola, o ensino fundamental e o ensino médio. Dos três, o fundamental é o rei. O médio, o príncipe. E a educação infantil, o vassalo.

O processo de municipalização em Goiânia possibilitou reafirmar as políticas de convênios com instituições filantrópicas que já ofereciam o atendimento as crianças de zero até seis anos, disponibilizando uma estrutura de baixa qualidade educacional em instituições de origem confessional que tem “[...] educadores com baixa escolaridade e sem qualificação específica; espaços físicos aproveitados e nem sempre adaptados para as necessidades do movimento, cuidado e educação” (ALMEIDA, 2010, p. 20).

Outra medida de descentralização foi a municipalização das creches estaduais, conforme orientação da LDB de 1996 (BRASIL, 1996) realizada durante a gestão de Jônathas Silva (1997-2000) secretário municipal de Educação na SME.—Imediatamente demarca-se a criação do Conselho Municipal de Educação (CME) que contém caráter examinador, fiscalizador e orientador das propostas educacionais que passam pelo município de Goiânia, assim “[...] todas as propostas da SME de Goiânia após a construção do CME de Goiânia, passaram a ser submetidas à apreciação e a aprovação do CME” (BRANCO, 2019, p. 88)

Em 1999 houve a efetivação da LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996) da municipalização da Educação Infantil, em que o município recebeu 13 instituições de Educação Infantil diretamente administrada pelo FUNDEC, essas instituições passaram a ser denominadas de Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) (ALVES, 2002; BARBOSA, 2008; ALMEIDA, 2010). Enquanto isso foram firmadas parcerias com 64 unidades filantrópicas, confessionais, que foram denominados Centros de Educação Infantil (CEIs) (ALVES, 2002). As unidades que antes eram mantidas pelas filantropias permaneceram com a gestão da instituição educacional, em que mesmo depois da Constituição Federal (BRASIL, 1988), continuaram recebendo recursos públicos. Esses recursos agora legitimados mediante as leis federais e municipais que estavam entrando em vigor, possibilitando ao município exercer a função de regulador. Compreende-se esse intuito resultante de medidas neoliberais concomitante a efetivação da Reforma de 1995, o PDRAE (BRASIL, 1995).

No processo de municipalização da Educação Infantil ascenderam propostas da comunidade acadêmica para a redefinição do papel da SME com a Educação Infantil. Nesse processo houve a publicação de resoluções como

“instruções normativas” para a Educação Infantil pública e privada, como podemos evidenciar por exemplo pela Resolução nº 014/1999, bem como a Resolução nº 120/2016, essa última resultou na elaboração da proposta “Infâncias e Crianças em cena: por uma política de Educação Infantil para o Município de Goiânia”.

Desse modo, identifica-se a densa participação das instituições confessionais como integrantes das OSC na oferta da Educação Infantil, no município de Goiânia, pois numa quantidade de 41 instituições conveniadas, 30 são confessionais (BRANCO, 2019). Remetendo a Educação Infantil ainda nas mãos das instituições filantrópicas relacionado ao período de assistencialismo, o qual apresenta uma concepção de Educação Infantil higienista e de “crianças carentes” (VIEIRA, 1988; KUHLMAN JÚNIOR, 1991; ALVES, 2002; SILVEIRA, 2015).

Concomitante aos documentos oficiais que estruturam a organização da Educação Infantil, também documentos de caráter legislativo são construídos com a finalidade de legalizar as privatizações, através de convênios, firmando as parcerias público-privadas, como a Lei Municipal nº 8.739/2008 (GOIANIA, 2008) que regula o chamamento público de edital nº 001/2018 (GOIANIA/SME, 2018). Essa lei municipal visou regulamentar o estabelecimento de parcerias entre o município e Organizações da Sociedade Civil, sem fins lucrativos, na oferta da Educação Infantil apresentando “[...] um discurso de democratização, transparência e participação na definição dos convênios e outros instrumentos” (BRANCO, 2019, p. 98). Contudo, diante do cenário construído no Brasil sabe-se que visa a manutenção das transferências de dinheiro público para o âmbito privado, bem como transferência de responsabilidade.

Ao analisar os arranjos institucionais estabelecidos entre o poder público municipal de Goiânia e as instituições privadas para a oferta de Educação Infantil analisamos o chamamento público 0001/2018. Esse edital tinha como proposição parcerias com instituições privadas, sem fins lucrativos/terceiro setor, no propósito de ampliar a oferta de vagas nas instituições públicas de Educação Infantil.

Os convênios firmados entre Estado e instituições da Organização da Sociedade Civil (OSC) são constituídos de acordo com a legislação federal,

estadual e municipal que subsidia por termos de acordo como o explicitado no Chamamento Público da Secretaria municipal de Educação e Esporte de Goiânia, exposto no edital nº 001/2018 (GOIANIA/SME, 2018). Acordo firmado por meio de termos de colaboração como determina a Lei Federal nº 13.019/2014 (BRASIL, 2014), consolidando as parcerias do público com o privado para realização de serviços públicos, os quais são responsabilidade do Poder Público.

Isso se dá devido a obrigatoriedade na aplicabilidade da Lei Federal 13.019/2014 (BRASIL, 2014) que rege a forma de parcerias do governo com as Organizações da Sociedade Civil (OSC), sem fins lucrativos, para o repasse de recursos públicos visando a oferta de serviços públicos. O instrumento orientado por essa lei federal descreve a utilização de chamamento público para escolher essas parcerias com a OSC classificando-o no at. 2º, inciso XII do referido documento como

XII - chamamento público: procedimento destinado a selecionar organização da sociedade civil para firmar parceria por meio de termo de colaboração ou de fomento, no qual se garanta a observância dos princípios da isonomia, da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos (BRASIL, 2014)

Desse modo, o chamamento público em edital 001/2018 (GOIANIA/SME, 2018) da Secretaria Municipal de Educação e Esporte visa firmar parcerias com as Organizações da Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, que constituem instituições educacionais em estado regular por meio do termo de colaboração com duração de 12 meses no intuito de atender as 5.000 mil crianças na faixa etária de seis meses a cinco anos de idade nas instituições de educação. Instituinto essa parceria mediante convênio parcial de caráter financeiro.

Assim, a instituição conveniada passa a deliberar serviços públicos, enquanto recebe recursos do Estado, podendo ser recursos financeiro e/ ou de profissionais. Destacamos que há dois tipos de realização de convênios, parcial e total, o convênio parcial remete ao atendimento da Educação Infantil, podendo ser de caráter financeiro, somente o repasse de verbas, ou então de caráter financeiro e técnico, referente ao repasse de recursos como também de

profissionais públicos para as entidades das OSC. Já o convênio total é referente a oferta da Educação Infantil, ensino fundamental, e ensino médio.

O termo de referência anexado ao edital nº 001/2018 aborda o dever do atendimento da Educação Infantil e a participação do Estado, no caso o município, nesse processo, compreendendo pelo termo analisado as demandas para a Educação Infantil numa concepção de que é expressa no subitem 3.1.2 do termo de referência,

A Educação Infantil objetiva o desenvolvimento integral da criança, constituindo-se em seu processo educativo, gratuito, laico, de qualidade, sem requisito de seleção pelo Estado, compreendendo a criança como sujeito sócio-histórico e cultural, que constrói sua identidade pessoal e coletivamente; (GOIANIA/SME, 2018, p. 25)

Em relação a abordagem dessa concepção de Educação Infantil pela Secretaria Municipal de Educação e Esporte refletimos sobre a pesquisa apresentada por Branco (2019) em que nas justificativas apresentadas pelos próprios gestores das instituições conveniadas que ofertam Educação Infantil, a apropriação do mesmo discurso pautado nas justificativas neoliberais para aplicar as medidas de privatização. Desse modo a instituição filantrópica presta um serviço de interesse público, com o auxílio de recursos financeiros e/ou de profissionais da SME, sendo esse auxílio mínimo em relação a verba destinada para os CMEIS públicos. Como a verba não é o suficiente para desenvolver trabalho de qualidade nas CEIs, vincula-se um ciclo em que as CEIs necessitam de verba do município para se manterem, enquanto a Secretaria Municipal de Educação oferta os serviços públicos se abstendo de sua responsabilidade.

De acordo com a ata de abertura do Chamamento Público nº 001/2018, foram 22 instituições que participaram da seleção disponibilizando os documentos exigidos divididos em envelope nº 1 e envelope nº 2. Na ata de julgamento das propostas técnicas e habilitação pública, a pontuação das instituições que participaram do chamamento público, desclassificaram cinco instituições no processo de seleção.

Do quantitativo que foi apresentado procurou-se as instituições que participaram do Chamamento Público de 2018 que já tiveram convênios com a Secretária Municipal de Educação. Das 22 instituições privadas sem fins

lucrativos, foram identificadas, conforme levantamento no site da SME no link das “unidades educacionais” que todas as entidades de Organização da Sociedade Civil em 2017 já tinham firmado convênios com a secretaria em momentos anteriores.

Diante do exposto, destaca-se a permanência dessas instituições na oferta da educação, demonstrando que o Chamamento Público possibilitou que essas entidades que já ofertavam a Educação Infantil se regulamentassem pelo termo de colaboração, adequando-as às novas exigências legais. Isso evidencia que mesmo após as legislações como a CF de 1988 (BRASIL, 1988), ECA (BRASIL, 1990), e a LDB de 1996 (BRASIL, 1996), entre outras, delineando o rompimento com o viés assistencialista na Educação Infantil, sendo que o poder público minimizando sua atuação firma parcerias com instituições de caráter assistencialista e religioso, marcando um período histórico em que ainda ofertavam e geriam a Educação Infantil.

Entre esses impasses da relação público-privado na oferta da Educação Infantil em Goiânia possível pelo Chamamento Público no edital n.º 001/2018 (GOIANIA/SME, 2018) demonstra a ação política implicada na materialização das políticas neoliberais de organização para transferência de responsabilidades. Ademais, essa relação observada no Chamamento Público tem implicações históricas e social, demarcam concepções de sociedade em que o privado é sinônimo de qualidade e de gestão eficiente, proporcionando ao Estado manter essa relação.

No entanto, o modelo neoliberal visa o lucro, se apropriando de práticas individualistas e meritocráticas na transparência do discurso ideal de eficiência, eficácia, efetividade e modernidade social para a educação. Desse modo, a desresponsabilização do município na oferta da Educação Infantil, minimizando a atuação do Estado, transformando-o em regulador do processo de privatização dessa etapa da Educação Básica para as Organizações da Sociedade Civil, visando a manutenção das relações público/privado com as organizações filantrópicas de âmbito confessionais.

Evidencia-se essa questão ao analisar o termo de homologação das entidades selecionadas para firmar a colaboração com o município. Das 17 instituições escolhidas identifica-se entidades religiosas de assistência social. Nesse preâmbulo demonstra como as instituições educacionais que ofertam

a creche e pré-escola se encontram ainda enraizadas em uma concepção histórica de assistencialismo, e de política pobre para pobres, pautadas em ações pedagógicas entrelaçadas à ideia de carência e marginalização da criança. Ideias essas advindas de um período histórico que parece distante, mas se tornam extremamente presentes imiscuidos às concepções atuais, em que a educação assistencialista prima por princípios como “as atitudes de obediência, colaboração e autossuficiência quanto as atividades de cuidado básico como alimentação e higiene, do que as de independência e questionamento” (OLIVEIRA, FERREIRA, 1989, p. 34).

A vinculação de conveniamento a uma entidade assistencialista de modo parcial ou total, proporciona o risco de que as propostas e práticas pedagógicas ocorram descoladas de toda concepção política e visões de mundo inerentes historicamente a conquista de direitos das crianças, caindo em modismos educacionais que não possibilitam de fato a transformação social.

## **Considerações finais**

Os modelos de privatizações existem antes das medidas nacionais de 1990, ela permeia toda a história brasileira em que o Estado se exime de sua responsabilidade social e política. A privatização se constitui marco central do sistema capitalista que perpetua a história mundial e nacional entrelaçado nas concepções e estruturas sociais, culturais, políticas e econômicas para além de legislações. Ela se consolida em modo de vida da sociedade ocidental necessitando perpetuar a divisão de classes para se consolidar uma minoria no poder, desumanizando as massas populares. Conscientizando-se dessa complexidade histórica e social possibilita criar e fortalecer resistências ao modelo competitivo de retirada de direitos.

A Educação Infantil se constrói em um processo dinâmico, imerso às lutas entre grupos e classes sociais que versam distintas concepções sobre a criança, a infância e sua educação. Entre esses polos de poder o Estado se estrutura com base nas medidas políticas neoliberais, com maior ou menor intensidade, reforçando a política de privatização das instituições públicas, da distribuição de recursos e da compra de materiais didáticos de orientação do trabalho docente, minimizando o papel do Estado enquanto responsável

pela oferta da Educação Infantil. O modelo neoliberal mesclado à organização social perpetua concepções individualista e de ênfase na competitividade, ideias que vão tecendo as ações pedagógicas por meio das políticas e programas educacionais que apresentam em sua descrição elementos de caráter neoliberal.

Desse modo, é possível compreender que mesmo com as mudanças e discussões políticas dos grupos que defendem uma concepção de Educação Infantil de qualidade integrada ao cuidar e educar, visando o desenvolvimento da criança nos seus multi-aspectos. As políticas incentivadas pelos organismos internacionais e as medidas legislativas que buscam firmar parcerias com as Organizações da Sociedade Civil, podem revigorar concepções de criança, Educação Infantil, principalmente o atendimento em creches, como submetidas às medidas de assistencialismo, como favor e não como direito social. Não reconhecendo na prática a educação das crianças como direito constitutivo delas, visando o seu tempo presente, sua fase da infância, e não apenas formação para o futuro. Compreensão essa que precisa se efetivar na realidade social.

Ademais, luta-se pela efetivação de modo incontestável da Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica, mediante a sua oferta integrada de zero até seis anos de idade (creches e pré-escolas) em uma mesma instituição, bem como em período integral, se constituindo, portanto, pública, gratuita e de qualidade socialmente referenciada, integral e integrada e com proposições de ações pedagógicas emancipatórias.

## Referências

ADRIÃO, Theresa. PERONI, Vera (Org.). O público e privado na educação: interfases entre Estado e sociedade. São Paulo, Ed. Xamã, 2005.

ALVES, Nancy Nonato de L. Elementos mediadores e significativos da docência em Educação Infantil da rede municipal de ensino de Goiânia. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Go, 2002.

ALMEIDA, Renato Barros de. Concepções de infância e criança em Goiânia sob o olhar da Assistência Social. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

BARBOSA, Ivone Garcia. O método dialético na pesquisa em educação da infância: desafios e possibilidades para a Psicologia e a Educação. In: MONTEIRO, Filomena M. de A.; MÜLLER, Maria Lúcia R. (Orgs.). Educação como espaço da cultura. v. 2. Cuiabá, Ed. UFMT, 2006. p. 277-287.

BARBOSA, Ivone Garcia. Das políticas contraditórias de flexibilização e de centralização: reflexões sobre a história e as políticas da Educação Infantil em Goiás. Inter-Ação – Revista da Faculdade de Educação, Goiânia, v. 33, n. 2, p. 379-394, jul./dez. 2008.

BARBOSA, Ivone G.; ALVES, Nancy N. de L.; MARTINS, Telma A. T. Infância e cidadania: ambiguidades e contradições na Educação Infantil. 31 R. A. Anped. 2008. Disponível em: <<http://31reuniao.anped.org.br/1trabalho/GT07-5024-Int.pdf>> Acesso em: 10 de novembro de 2019.

BARBOSA, Ivone Garcia. ALVES, Nancy Nonato de Lima. SILVEIRA, Telma Teles Martins. SOARES, Marcos Antônio. A Educação Infantil no PNE: Novo plano para antigas necessidades. Revista Retratos da Escola, Brasil, V. 8, nº 15, jul- dez. 2014.

BIANCHETTI, Roberto G. Modelo neoliberal e políticas educacionais. São Paulo, 3 Ed. Cortez, 2001.

BRANCO, Nicássia Alves Cezário. A relação público privado na Educação Infantil no município de Goiânia: da trajetória legal da política pública de convênios a percepção dos autores-gestores envolvidos. 262 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: DF, Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei n. 8069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 1990.

BRASIL. Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE). Plano Diretor da Reforma do Aparelho de Estado (PDRAE). Brasília-DF, 1995.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Plano Nacional de Educação (PNE) (2014-2024). Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014. Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação; define diretrizes para a política de fomento, de colaboração e de cooperação com organizações da sociedade civil; e altera as Leis nº. 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999. Brasília, DF, 2014.

DIDONET, Vital. A educação infantil na educação básica e o FUNDEB. In: LIMA, Maria José Rocha. DIDONET, Vital. (Orgs.). FUNDEB: avanços na universalização da educação básica. Brasília, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira, 2006. p. 31-49.

GOIÂNIA (GO). Lei nº 8.739, de 15 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a celebração de parcerias entre o Poder Público Municipal e Entidades da Sociedade Civil, sem fins lucrativos, que prestam atendimento educacional às crianças de zero a cinco anos de idade, residentes no Município de Goiânia e dá outras providências. Goiânia-GO, 2008.

GOIÂNIA (GO). Prefeitura Municipal de. Secretaria Municipal de Administração. Edital de Chamamento Público nº 001/2018. Goiânia-GO, 2018. Disponível em: <<https://www10.goiania.go.gov.br/DadosInter/public/m002/2018/L002001201800010001.PDF>> Acesso em: 25 jun. 2019.

GOIÂNIA (GO). Prefeitura Municipal de. Termo de homologação do Chamamento Público nº001/2018. Secretaria Municipal de Administração. Goiânia, 2018c. Disponível em: <[https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/PUBLIC/CHAMAMENTO PÚBLICO-SEMAD/2018/arq\\_285513.pdf](https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/PUBLIC/CHAMAMENTO_PÚBLICO-SEMAD/2018/arq_285513.pdf)> Acesso em: 25 jun. 2019.

GOIÂNIA (GO). Prefeitura Municipal de. Secretaria Municipal de Educação e Esporte. Unidades Educacionais. Última atualização em Domingo, 02 de julho de 2017, 13h54min. Disponível em: <<http://www.sme.goiania.go.gov.br/site/index.php/institucional/unidades-educacionais-2>> Acesso em: 25 jun. 2019.

KUHLMANN JÚNIOR, Moysés. Instituições pré-escolares assistencialistas no Brasil (1899-1922). Cadernos de Pesquisa. São Paulo, n. 78, p. 17-26, 1991.

LOUREIRO, Walderês Nunes. Qualidade da educação e privatização de recurso público. Goiânia, Editora UFG, 2011.

MARTINS, Telma Aparecida Teles. A educação infantil no curso de pedagogia da FE/UFG sob a perspectiva discente. 2007. 221f. (Dissertação em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

OLIVEIRA, Zilma de Moraes R. FERREIRA, Maria Clotilde R. Propostas para o atendimento em creches no município de São Paulo Histórico de uma realidade-1986. In: ROSEMBERG, Fúlvia. Creche. São Paulo, Ed. Cortez. 1989, p. 28-89.

PERONI, Vera Maria Vidal. CAETANO, Maria Raquel. LIMA, Paula de. Reformas educacionais de hoje: as implicações para a democracia. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 11, n. 21, p. 415-432, jul./dez. 2017.

PINO, Ivany Rodrigues, et al. A educação básica brasileira em risco. Educação e Sociedade. vol.39, n.143, Campinas, abril-jun. 2018.

SILVEIRA, Telma Aparecida Teles Martins. Práticas pedagógicas na educação de crianças de zero a três anos de idade: concepções acadêmicas e de profissionais da educação. 2015. 304 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

VIEIRA, Livia Maria Fraga. Mal necessário: creches no departamento nacional da criança (1940-1970). Cadernos de pesquisa. São Paulo, p. 3-16, novembro-1988.

---

# O discurso da sustentabilidade no Ensino Médio Integrado do IFTM – Campus Uberaba

*The sustainability discourse in the Integrated High School of IFTM - Uberaba Campus*

*El discurso sobre la sostenibilidad en la Escuela Secundaria Integrada del IFTM - Campus de Uberaba*

## **Israel Ramos Moreira**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro  
[israelramosmoreira@gmail.com](mailto:israelramosmoreira@gmail.com)

## **Welisson Marques**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro  
[welissonmarques@iftm.edu.br](mailto:welissonmarques@iftm.edu.br)

## **Resumo**

*O estudo buscou identificar como a educação ambiental é compreendida e praticada no Ensino Médio Integrado do IFTM, levando em consideração a proposta de educação omnilateral dos Institutos Federais e as macro-tendências da educação ambiental: conservacionista, pragmática e crítica. Para isso, analisamos, por meio da Análise do Discurso, os Projetos Pedagógicos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, buscando identificar os discursos relacionados à formação integral, à sustentabilidade e à questão ambiental. Constatamos que há a manifestação de diferentes discursos nos Projetos Pedagógicos dos cursos, porém com tendência a um discurso de sustentabilidade mais direcionado à macro-tendência pragmática da educação ambiental.*

*Palavras-chave: Educação Omnilateral. Ensino Médio Integrado. Sustentabilidade.*

## **Abstract**

*The study sought to identify how environmental education is understood and practiced in the Integrated High School of IFTM, taking into account the omnilateral education proposal of the Federal Institutes and the macro trends of environmental education: conservationist, pragmatic and critical. For this, we analyzed, through Discourse Analysis, the Pedagogical Projects of technical courses integrated to High School, seeking to identify the discourses related to integral training, sustainability, and the environmental issue. We found that there is the manifestation of different speeches in the Pedagogical*

*Projects of the courses, but with a tendency towards a sustainability discourse more directed to the pragmatic macro trend of environmental education.*

*Keywords: Omnilateral Education. Integrated High School. Sustainability.*

### Resumen

*El estudio buscó identificar cómo se entiende y se practica la educación ambiental en la Escuela Secundaria Integrada de IFTM, tomando en cuenta la propuesta educativa omnilateral de los Institutos Federales y las macro tendencias de la educación ambiental: conservacionista, pragmática y crítica. Para ello, analizamos, por medio del Análisis del Discurso, los Proyectos Pedagógicos de cursos técnicos integrados a la Escuela Secundaria, buscando identificar los discursos relacionados con la formación integral, a la sustentabilidad y el tema ambiental. Encontramos que existe la manifestación de discursos diferentes en los Proyectos Pedagógicos de los cursos, pero con una tendencia hacia un discurso de sustentabilidad más dirigido a la macro tendencia pragmática de la educación ambiental.*

*Palabras clave: Educación Omnilateral. Escuela Secundaria Integrada. Sustentabilidad.*

## Introdução

No Brasil, diferentes projetos e concepções de educação vêm historicamente disputando espaço no campo da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), há concepções tecnicistas, direcionadas à preparação de força de trabalho para o mercado, mas desconsiderando as contradições da sociedade e há as concepções mais alinhadas ao ideal da politecnia (MANFREDI, 2002). Nesse sentido, um marco considerável na EPT brasileira foi a revogação do decreto nº 2.208/97 pelo decreto nº 5.154/2004, o que possibilitou a oferta dos cursos técnicos integrados ao ensino médio (RAMOS, 2014). É a partir dessa perspectiva que são criados em 2008 os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

A lei nº 9795, de 27 de abril 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. O parágrafo 1º da lei define que “Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999). A lei estabelece, ainda, que a educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, o que inclui, portando, a EPT.

No entanto, o campo da educação ambiental, assim como a EPT, é permeado por diferentes concepções baseadas em distintas visões de mundo e tendências pedagógicas. A esse respeito, Layrargues e Lima (2014) definem três macrotendências da educação ambiental brasileira, de acordo com os fundamentos e as ações que a direcionam. Assim, a educação ambiental é classificada em: macrotendência conservacionista; macrotendência pragmática e macrotendência crítica.

Partindo dessas questões, o estudo buscou, por meio da Análise do Discurso (AD), identificar como a educação ambiental é compreendida e difundida dentro do Ensino Médio Integrado do IFTM – *Campus* Uberaba, tendo como referência o discurso sobre a sustentabilidade e sobre a formação integral. Por conseguinte, a análise apontou para a predominância de uma visão pragmática da educação ambiental na instituição.

## **A formação politécnica e os Institutos Federais**

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é um campo da educação voltado à formação para o trabalho. No entanto, as discussões que envolvem a EPT perpassam diferentes fundamentos epistemológicos a respeito da formação humana e do trabalho. Nesse sentido, uma das concepções de EPT é fundamentada na formação politécnica. Os pressupostos da politecnia tem base nas concepções marxistas a respeito da formação humana, as quais criticam a divisão da sociedade em classes. Assim, a politecnia consiste na crítica à divisão do trabalho ocasionada pela sociedade capitalista, pois, nesse modelo de sociedade, temos a divisão entre trabalho manual e intelectual, entre teoria e prática, entre dirigentes e dirigidos.

Nesse sentido, a politecnia almeja a superar as limitações impostas aos sujeitos da classe trabalhadora pela sociedade capitalista, propondo uma educação profissional que não se limita a atender às necessidades do mercado de trabalho. Desse modo, o sujeito politécnico seria capaz de compreender as bases científicas do trabalho, detendo o conhecimento para ser, também, um direcionador do processo produtivo (MANFREDI, 2002).

[...] Portanto, o ideário da politecnia buscava romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade; em

termos epistemológicos e pedagógicos, esse ideário defendia um ensino que integrasse ciência e cultura, humanismo e tecnologia, visando ao desenvolvimento de todas as potencialidades humanas. Por essa perspectiva, o objetivo profissionalizante não teria fim em si mesmo nem se pautaria pelos interesses do mercado, mas constituir-se-ia numa possibilidade a mais para os estudantes na construção de seus projetos de vida, socialmente determinados, culminada com uma formação ampla e integral [...] (RAMOS, 2014, p.38-39).

Sob este viés, a formação humana é compreendida a partir das categorias trabalho e educação. O trabalho corresponde à ação dialética do ser humano sobre o ambiente visando a satisfação de suas necessidades. Assim, ao longo da existência humana, as pessoas foram transformando o ambiente e a si mesmas por meio do trabalho. Esse processo produzia conhecimento que era passado de geração a geração por meio da educação. Desse modo, trabalho e educação foram atividades espontâneas e responsáveis pela formação humana ao longo dos séculos.

A crítica da politecnia se assenta a partir do momento em que as sociedades passam a ser divididas em classes sociais, havendo a diferenciação entre os tipos de trabalho e educação dos sujeitos. A preocupação com a formação humana integral, sem limitações impostas pela classe social, é o que fundamenta a educação omnilateral. Dentro da EPT, politecnia e formação omnilateral são utilizadas como sinônimos, mas o sentido da segunda é mais abrangente e utópico, pois almeja a formação integral e emancipadora dos sujeitos.

A omnilateralidade é, portanto, a chegada histórica do homem a uma totalidade de capacidades produtivas e, ao mesmo tempo, a uma totalidade de capacidades de consumo e prazeres, em que se deve considerar sobretudo o gozo daqueles bens espirituais, além dos materiais, e dos quais o trabalhador tem estado excluído em consequência da divisão do trabalho (MANACORDA, 2007, p. 89-90).

No Brasil, desde a criação das escolas de formação profissional em 1909, diferentes projetos e concepções de educação vêm disputando espaço no campo da EPT. Há as concepções tecnicistas, mais direcionadas à preparação de mão de obra para o mercado sem se atentar às contradições da sociedade e

há as concepções mais alinhadas ao ideal da politecnia. Nesse sentido, um marco considerável na EPT brasileira foi a revogação do Decreto 98 pelo Decreto 5154/2004, o que possibilitou a oferta dos cursos técnicos integrados ao ensino médio. É a partir dessa perspectiva que são criados em 2008 os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (MANFREDI, 2002).

## A questão da sustentabilidade

A temática ambiental ganha notoriedade a partir da década de 1960 com os movimentos contra-culturais. A partir daí, começa-se a questionar o modelo de desenvolvimento predominante nas sociedades e suas consequências ambientais. Nesse contexto, a Conferência Intragovernamental de Tbilisi, realizada em 1972, é considerada um marco da Educação Ambiental, trazendo orientações e objetivos para a implementação de políticas visando a qualidade ambiental. Posteriormente, as décadas seguintes vivenciaram um período de forte evidência da questão ambiental nas discussões governamentais e na sociedade em geral (BRÜGGER, 2004).

O caso particular da Educação para o Desenvolvimento Sustentável tem levantado controvérsias no campo, desde quando governos do hemisfério Norte, organismos multilaterais e a própria Unesco abriram o debate que propõe a substituição da Educação Ambiental por Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Esse debate, que se iniciara no contexto da Rio-92, se aprofundou após a Conferência de Johannesburgo em 2002 [...] (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

No entanto, a questão do desenvolvimento sustentável foi problematizada e criticada por setores da sociedade civil no Fórum Internacional das ONGs, evento paralelo à Rio-92. No Fórum questionou-se a ênfase sobre o crescimento econômico, propondo-se a ideia de sociedades sustentáveis, apresentada no *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. Desse modo, o tratado apresenta uma visão alternativa à questão da sustentabilidade (NASCIMENTO JR.; SOUZA, 2015).

Diferentes autores consideram que o discurso da sustentabilidade tem sido usado com o intuito de direcionar as ações de educação ambiental de

acordo com os interesses econômicos neoliberais. Nessa direção, Teixeira, Agudo, Tozoni-Reis (2017), argumentam que o adjetivo *sustentável* passou a ser usado de forma discursiva como forma de aceitação social, de modo que basta uma ação ou produto ser chamada de sustentável que passa a ser considerada adequada socialmente. Estes mesmos autores consideram que a sustentabilidade se tornou “terra de ninguém”, pois não há um direcionamento crítico e claro sobre o seu significado, ficando a mercê dos interesses do mercado.

Loureiro (2019) também percebe a ideia do desenvolvimento sustentável como um discurso hegemônico neoliberal, que tenda harmonizar os conflitos sociais e se apresentar como solução à problemática socioambiental sem problematizar as contradições da sociedade capitalista. Nessa mesma direção, Layrargues (2018) critica a ênfase dada pela ideia de desenvolvimento sustentável ao consumo individual, como se as mudanças comportamentais e a compra de produtos “sustentáveis” fossem o suficiente para a superação dos problemas ambientais.

A partir dessa mesma problematização, Layrargues e Lima (2014) definem três macrotendências da educação ambiental brasileira, de acordo com os fundamentos e as ações que a direcionam. Assim, a educação ambiental é classificada em: macrotendência conservacionista; macrotendência pragmática e

a macrotendência *crítica*, por sua vez, aglutina as correntes da Educação Ambiental Popular, Emancipatória, Transformadora [...]. Apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental. Todas essas correntes, com algumas variações, se constroem em oposição às tendências conservadoras, procurando contextualizar e politizar o debate ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p.33).

A partir da problematização da questão da sustentabilidade, buscamos por meio da Análise do Discurso (AD) identificar como o tema é compreendido e difundido dentro do Ensino Médio Integrado do IFTM – Campus Uberaba. A AD, na perspectiva apresentada por Pêcheux (2009), compreende o discurso a partir

do contexto social e histórico no qual se insere. Assim, os sentidos das palavras não são únicos, mas estão relacionados com o sujeito falante que, a partir de determinadas condições sociais permite a formação de um discurso específico e não outro. Portanto, a palavra dita manifesta diferentes discursos relacionados à história e às questões manifestadas no mundo concreto do sujeito. Desse modo, os discursos se relacionam com as diferentes ideologias, que são produzidas a partir das relações sócio-históricas. Nesse sentido, entende-se a análise do discurso (AD) como

uma concepção de mundo do sujeito inscrito em determinado grupo social em uma circunstância histórica. Linguagem e ideologia são vinculadas, esta se materializa naquela. Ideologia é inerente ao signo em geral. Sendo assim, diante de toda e qualquer palavra enunciada, procuraremos verificar qual (ou quais) ideologia(s) a integra(m) (FERNANDES, 2005, p. 27).

Assim, na AD a palavra está relacionada com os diferentes discursos que envolvem o sujeito e que dão sentido à sua fala. Nesse sentido, Orlandi (2007) exemplifica essa questão utilizando a palavra *terra*, a qual pode ter sentidos diferentes se for dita por um índio, ou por um trabalhador sem-terra ou por um produtor do agronegócio, por exemplo.

A mesma questão, de acordo com Fernandes (2005) se aplica às escolhas das palavras para determinar uma mesma ação, variando de acordo com o lugar de fala do sujeito dentro da sociedade. A respeito da ocupação de terras improdutivas por exemplo e a questão agrária, um trabalhador sem-terra usará a palavra *ocupação* para designar a ação, já o proprietário do latifúndio dirá *invasão*. Assim, o sentido das palavras no discurso dos sujeitos carrega relação com os diferentes discursos que permeiam a sociedade e os distintos grupos sociais. Portanto, a AD busca identificar nas falas dos sujeitos as relações com os discursos a partir do contexto social em que são formuladas.

## O discurso da sustentabilidade no Ensino Médio Integrado do IFTM – Campus Uberaba

Na pesquisa que realizamos, buscamos identificar o discurso da sustentabilidade no Ensino Médio Integrado do IFTM - Campus Uberaba.

Para isso, analisamos os Projetos Políticos Pedagógicos (PPC) dos três cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da instituição: Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio; Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio; Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio. Apresentaremos, a seguir, algumas das análises feitas a partir do discurso da sustentabilidade nos PPPs dos cursos.

O PPC do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio apresenta como objetivo geral:

[...] formar profissionais conectados com o mundo do trabalho, com capacidade de tomar decisões e implementar processos para contribuir para maior eficiência e eficácia das organizações, aptos a planejar, organizar, coordenar e controlar ações nos diversos tipos de organizações e comprometidos com os princípios da ética e da sustentabilidade [...] (IFTM, 2015, p.6, grifo nosso).

O objetivo geral demonstra a preocupação em formar profissionais conectados às exigências do mundo do trabalho, capaz de tomar decisões e contribuir com maior eficiência e eficácia das organizações. Em seguida, as palavras *ética* e *sustentabilidade* são apresentadas como se trouxessem uma qualidade positiva ao profissional formado, que estará conectado ao mundo produtivo, porém comprometido com questões relativas ao bem estar coletivo. Nessa direção, podemos contextualizar as reflexões de Teixeira, Agudo, Tozoni-Reis (2017), sobre a utilização da palavra *sustentabilidade* como forma de discurso de aceitação pública, como se ser sustentável tonasse uma ação adequada diante do atual contexto socioambiental.

Os objetivos específicos do curso são:

- . Favorecer o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- . Propiciar aos discentes formação técnica que os torne capazes de conhecer e compreender os princípios da Administração;
- . Proporcionar aos discentes reflexões sobre o relacionamento teoria e prática, visando torná-los aptos para propor soluções para melhorar a produtividade e a competitividade das organizações;

- . Usar diferentes possibilidades de aprendizagem, mediada por tecnologias no contexto do processo produtivo e da sociedade do conhecimento, desenvolvendo e aprimorando autonomia intelectual, pensamento crítico e espírito criativo;
- . Formar profissionais conscientes de seu papel na busca da melhoria contínua das organizações por meio de uma postura proativa, criativa e reflexiva;
- . Desenvolver nos discentes o senso de responsabilidade e comprometimento com os princípios da ética, da sustentabilidade, do desenvolvimento social e o compromisso com a qualidade de seu trabalho (IFTM, 2015, p.6, grifo nosso).

O primeiro objetivo específico se relaciona à formação integral, remetendo-se ao discurso educacional das pedagogias críticas (SAVIANI, 2011), indo na direção da perspectiva da omnilateral. Também são mencionadas nos objetivos questões como *produtividade e competitividade*, que, podem se referir ao discurso educacional pragmático sob o viés neoliberal. Outras questões elencadas são: *pensamento crítico, espírito criativo, e postura proativa, criativa e reflexiva*, que podem, dependendo do direcionamento, tratar-se da formação politécnica como podem, por outro lado, fazer referência ao profissional multitarefa e às exigências do mercado globalizado. O último objetivo específico contempla, mais uma vez, a ideia de aceitação pelo discurso da sustentabilidade apresentado por Teixeira, Agudo; Tozoni-Reis (2017), já que *sustentabilidade e ética* dão o entendimento de que a formação proporcionada ao profissional técnico é acompanhada do comprometimento com o *desenvolvimento social*.

É possível observarmos que os objetivos do curso são permeados por discursos contraditórios que se referem à educação crítica, preocupada com a formação integral mas, também, por discursos aparentemente vinculados às tendências pragmáticas, liberais e tecnicistas. Entretanto, a partir da análise do perfil do egresso do curso em Administração, não é possível constatar essa dualidade, pois não há referências à formação humana, à cidadania, à sustentabilidade ou às questões socioambientais, somente à formação técnica, o que pode ser observado a seguir.

O profissional com conhecimento na área da Administração será capaz de:

Compreender, de maneira global, o processo produtivo da empresa onde atua e sugerir ações capazes de umentar a eficiência produtiva da organização;

Analisar e organizar documentos contábeis, financeiros e indicadores de resultados, a fim de propor ações que viabilizem financeira e economicamente o empreendimento;

Conhecer e implementar estratégias de marketing empresarial e definir ações baseadas em estudos e pesquisas de mercado, com a finalidade de comercializar os produtos e serviços, estabelecer preços e formas de comunicação, criando vantagens aos clientes e a empresa;

Implementar técnicas de gestão de pessoas, tais quais princípios de liderança, trabalho em equipe, recrutamento e seleção de pessoas, negociação de conflitos e motivação de pessoal, visando melhorar as relações no ambiente de trabalho e a eficiência organizacional;

Conhecer as principais questões jurídicas relacionadas a legislação social e trabalhista, direito empresarial, tributário e do consumidor;

Compreender a cadeia de suprimentos da organização onde atua e propor soluções capazes de promover sua integração;

Conhecer sistemas de informação capazes de auxiliar nas práticas gerenciais;

Identificar, avaliar e implementar técnicas de planejamento organizacional, buscando atualização e inovação;

Buscar o desenvolvimento de projetos para a melhoria contínua nas suas áreas de atuação, a fim de identificar e incorporar inovações para o desenvolvimento da organização onde atua;

Executar as funções de apoio administrativo: protocolo e arquivo, confecção e expedição de documentos administrativos e controle de estoques;

Operar sistemas de informações gerenciais de pessoal e material;

Utilizar ferramentas da informática básica, como suporte às operações organizacionais;

Profissional com habilidade em relações interpessoais;

Profissional capaz de trabalhar em equipe (IFTM, 2015, p.7-8, grifo nosso).

Levando em consideração a análise dos objetivos e perfil do egresso do curso, chegamos ao entendimento de que o discurso profissional presente no documento é similar ao discurso hegemônico, voltado às exigências momentâneas do mercado de trabalho. Além disso, o Perfil do Egresso apresenta apenas aptidões técnicas do profissional, representando um silêncio em relação aos aspectos da formação humana no perfil do profissional formado, ou seja, uma ausência no discurso, de acordo com Orlandi (2007).

O curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio apresenta, em seu PPC, como objetivo geral:

formar profissionais capazes de exercer atividades técnicas com habilidades e atitudes que lhes permitam participar de forma responsável, crítica e criativa na solução de problemas na área da produção agropecuária, de forma ecologicamente sustentável. Além disso, objetiva dar capacidade ao profissional para ser flexível, ajustando-o às condições do mercado de trabalho, o que lhe confere uma grande capacidade competitiva. (IFTM, 2012, p.5, grifo nosso).

O texto indica que o profissional técnico em Agropecuária exercerá suas funções de maneira *ecologicamente sustentável*. É possível associarmos isto à questão levantada por Teixeira; Agudo; Tozoni-Reis (2017) de que o adjetivo sustentável acaba sendo uma forma de discurso usado para aceitação na sociedade, trazendo a ideia de responsabilidade perante os problemas socioambientais. O trecho a seguir caracteriza o profissional: *flexível, ajustado às condições do mercado* de trabalho, capacidade *competitiva*. Esses elementos carregam o discurso das competências exigidas para a formação profissional e se relacionam com o mercado de trabalho no contexto neoliberal. Sendo assim, é possível identificarmos no texto, o discurso da sustentabilidade apresentado como equilíbrio às ações humanas, o que se remete à macrotendência pragmática da educação ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

O PPC traz como objetivos específicos:

Favorecer o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

Possibilitar ao educando realizar atividades agrícolas e zootécnicas nas distintas fases e/ou processos produtivos, incluindo sua transformação, conservação e comercialização, com critério de rentabilidade, sustentabilidade, responsabilidade e com um relativo grau de autonomia;

Desenvolver a capacidade do educando de selecionar e operar máquinas, equipamentos, ferramentas e implementos, como também adequar distintas tecnologias apropriadas e provadas que tenha à sua disposição, aplicando critérios de eficiência e eficácia numa cadeia produtiva;

Preparar o futuro profissional para atuar em pequenas e médias explorações agropecuárias, empresas prestadoras de serviços, organismos governamentais e não-governamentais e ser empreendedor agropecuário;

Fazer com que o educando compreenda o processo produtivo, articulando experiências, conhecimentos técnicos e os seus fundamentos científicos e tecnológicos;

Usar diferentes possibilidades de aprendizagem, mediada por tecnologias no contexto do processo produtivo e da sociedade do conhecimento, desenvolvendo e aprimorando autonomia intelectual, pensamento crítico e espírito criativo;

Provocar a reflexão sobre o impacto da inserção de novas tecnologias nos processos produtivos e no ambiente;

Formar profissionais capazes de orientar a elaboração de projetos a partir do entendimento e da análise crítica dos elementos que interferem na configuração dos processos produtivos com a introdução de tecnologias inovadoras;

Formar um profissional capaz de desempenhar sua função com igual eficiência diante de produtores com diferentes disponibilidades de recursos, níveis tecnológicos e escala de produção, conforme as situações mutáveis do mercado (IFTM, 2012, p.5-6, grifo nosso).

Dentre os objetivos específicos, é possível a delimitação de diferentes discursos, alguns até mesmo antagônicos. O primeiro se refere à formação integral e está relacionado às pedagogias críticas, pois explicita elementos como: *educando como pessoa humana, autonomia intelectual e pensamento crítico*. No segundo objetivo, aparece a palavra *sustentabilidade*, acompanhada de *rentabilidade* e *responsabilidade*, como critérios a serem considerados nas atividades agropecuárias. Essa associação mostra, mais uma vez, o discurso da sustentabilidade como qualidade de aceitação pública, trazendo a ideia de harmonização entre produção e degradação ambiental.

Também entre os objetivos específicos, aparece, no item seis, referência à *sociedade do conhecimento* e o desenvolvimento de *autonomia intelectual, pensamento crítico e espírito criativo*. Tais características podem ser compreendidas sob diferentes vieses, se levarmos em consideração que as palavras não possuem sentidos únicos, mas envolvem os diversos discursos que compõem o contexto sócio-histórico, de acordo com Orlandi (2007). Desse modo, questões como autonomia, pensamento crítico e criatividade podem ser utilizadas como objetivos de uma educação com viés crítico e emancipador, mas podem, também, ser usadas por meio de um discurso pragmático a partir da necessidade de adaptação do sujeito às exigências do mercado.

O Perfil do Egresso técnico em Agropecuária, de acordo com o PPC, apresenta as seguintes características:

Profissional com conhecimento na área da agropecuária, capaz de:

Planejar, executar, acompanhar e fiscalizar todas as fases dos projetos agropecuários;

Administrar propriedades rurais;  
Elaborar, aplicar e monitorar programas preventivos de sanitização na produção animal, vegetal e agroindustrial;  
Planejar e acompanhar a colheita e a pós-colheita das principais culturas;  
Fiscalizar produtos de origem vegetal, animal e agroindustrial;  
Realizar medição, demarcação e levantamentos topográficos rurais;  
Atuar em programas de assistência técnica, extensão rural e pesquisa;  
Planejar, atuar e acompanhar os sistemas de produção animal e criação de animais silvestres;  
Elaborar, aplicar e monitorar programas de manejo preventivo, higiênico e sanitário na produção animal, objetivando a melhoria da produtividade e da rentabilidade;  
Auxiliar na implantação e gerenciamento de sistemas de controle de qualidade na produção animal e agrícola;  
Identificar e aplicar técnicas mercadológicas para distribuição e comercialização de produtos;  
Elaborar laudos, perícias, pareceres, relatórios e projetos;  
Prestar assistência técnica e atuar em atividades de extensão rural e associativismo na área de produção agropecuária;  
Profissional com habilidade em relações interpessoais;  
Profissional capaz de trabalhar em equipe (IFTM, 2012, p.6-7).

No texto acima há a predominância de um discurso pragmático voltado para o mercado de trabalho e não aparecem as dualidades constatadas nos objetivos, que apresentam diferentes vozes a partir de discursos distintos. Por conseguinte, pode-se observar no perfil do egresso a ausência do discurso da formação politécnica e da educação integral, está ausente, ainda, o discurso da sustentabilidade.

O Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresenta o seguinte objetivo geral:

formar profissionais capazes de executar técnicas com habilidades e atitudes que lhes permitam participar de forma responsável, crítica e criativa na solução de problemas na área de produção alimentícia, de forma ecologicamente sustentável e com flexibilidade e buscando a capacidade competitiva (IFTM, 2016, p.11).

O objetivo geral se assemelha ao do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, assim, observa-se nele as mesmas questões: o

termo *ecologicamente sustentável* é apresentado discursivamente como qualidade necessária ao trabalho profissional, trazendo a ideia de aceitação pública, de acordo com Teixeira; Agudo; Tozoni-Reis (2017). É possível observarmos, ainda, o discurso neoliberal voltado para o mercado de trabalho, expresso nas palavras *flexibilidade* e *competitiva*.

Entre os objetivos específicos do curso estão:

Aprimorar-se como pessoa humana, buscando a ética profissional e social e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

Realizar atividades dentro da produção alimentícia em todas as etapas, incluindo sua transformação, conservação e comercialização, com critério de rentabilidade, sustentabilidade, responsabilidade e pró-atividade;

Selecionar e operar máquinas, equipamentos e ferramentas, como também adequar distintas tecnologias apropriadas e provadas que tenha à sua disposição, aplicando critérios de eficiência e eficácia dentro da cadeia produtiva;

Atuar em pequenas e médias indústrias alimentícias, empresas prestadoras de serviços, organizações governamentais e não-governamentais e ser um empreendedor na área de produção alimentícia;

Compreender o processo produtivo, articulando experiências, conhecimentos técnicos e os seus fundamentos científicos e tecnológicos;

Usar diferentes possibilidades de aprendizagem, mediada por tecnologias no contexto do processo produtivo e da sociedade do conhecimento, desenvolvendo e aprimorando autonomia intelectual, pensamento crítico, espírito criativo e capacidade de comunicação;

Refletir sobre o impacto da inserção de novas tecnologias nos processos produtivos e no ambiente;

Elaborar projetos a partir do entendimento e da análise crítica dos elementos que interferem na configuração dos processos produtivos com a introdução de tecnologias inovadoras;

Ser eficiente diante de produtores com diferentes disponibilidades de recursos, níveis tecnológicos e escala de produção, conforme as situações mutáveis do mercado (IFTM, 2016, p.11, grifo nosso).

No recorte acima é possível se observar referência ao discurso pedagógico crítico direcionado à educação integral, isso se explicita em: *aprimorar-se como pessoa humana, autonomia intelectual e pensamento crítico*. Também ocorre menção ao discurso da *sustentabilidade*, juntamente com *rentabilidade, responsabilidade* e *pró-atividade*, apresentando a sustentabilidade como harmonização e adequação da atividade profissional, o que se remete à

macrotendência pragmática da educação ambiental. É possível, ainda, observarmos, entre os objetivos, o discurso educacional neoliberal.

O perfil do egresso técnico em Alimentos é:

I Planejar, coordenar e conduzir a execução técnica dos trabalhos relacionados à produção alimentícia;

II contribuir com informações técnicas na elaboração e execução de projetos de indústrias de alimentos.

III prestar assistência técnica e assessoria no estudo de viabilidade e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas, ou nos trabalhos de vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e consultoria, exercendo, dentre outras, as seguintes atividades:

1. coleta de dados de natureza técnica;
2. representação gráfica de cálculos;
3. elaboração de orçamento de materiais e equipamentos, instalações e mão-de-obra;
4. detalhamento de programas de trabalho, observando normas técnicas e de segurança;
5. aplicação de normas técnicas e legislação pertinentes aos processos de trabalho;
6. realiza análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais
7. manuseio e regulagem de máquinas, aparelhos e instrumentos técnicos.

IV - prestar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos e materiais especializados, assessorando, padronizando, mensurando e orçando;

V - atuar em atividades de extensão, assistência técnica, associativismo, pesquisa, análise, experimentação e divulgação técnica;

VI - ministrar disciplinas técnicas de sua especialidade, constantes dos currículos da educação básica, desde que possua formação específica, incluída a pedagógica, para o exercício do magistério na educação básica;

VII – elaborar projetos, prestar assistência técnica e fiscalizar obra e serviço técnico na indústria de alimentos até o valor de cento e cinquenta mil reais (R\$ 150.000,00) para crédito agroindustrial para efeitos de investimento e custeio;

VIII - elaborar laudos, pareceres e relatórios de processos tecnológicos novos e tradicionais e de produtos alimentícios.

IX - responsabilizar-se pelo planejamento, organização e monitoramento do processo de aquisição, conservação e armazenamento da matéria prima e comercialização dos produtos agroindustriais;

X - analisar as características econômicas, sociais e ambientais, identificando as atividades peculiares da área a serem implementadas;

XI - elaborar, aplicar e monitorar programas profiláticos, higiênicos e sanitários na produção alimentícia;

XII - elaborar, aplicar e monitorar programas profiláticos de vetores e pragas;

XIII - implantar e gerenciar sistemas de controle de qualidade na produção alimentícia, nos resíduos gerados e efluentes;

XIV - identificar e aplicar técnicas mercadológicas para distribuição, comercialização e inserção de produtos convencionais e inovadores (IFTM, 2016, p.12).

O perfil do egresso do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio, assim como o dos dois outros cursos analisados, demonstra apenas habilidades técnicas do egresso, de maneira similar ao discurso que é utilizado na formação técnica convencional, não ligada à politecnia. Observa-se, ainda, a ausência da formação integral e da questão da sustentabilidade, apesar destes temas estarem entre os objetivos do curso. Desse modo, destacamos, de acordo com Orlandi (2007), o silêncio a respeito das dimensões da formação do profissional que vão além da formação para o mercado de trabalho, indicando escolhas que enfatizam a formação técnica.

## Considerações finais

Diante dos diferentes discursos e concepções de mundo que permeiam a sociedade e a educação, é importante que haja o direcionamento claro de todos os elementos que compõem o trabalho pedagógico na direção dos objetivos que se deseja atingir. Sob a perspectiva da formação omnilateral, tais elementos devem contribuir para a formação crítica dos sujeitos, visando à formação integral e a transformação social. Deste modo, a questão ambiental e a sustentabilidade, comuns no discurso educacional, podem, muitas vezes, ser reproduzidas sem reflexão crítica, não contribuindo para a compreensão dos problemas em sua totalidade. Portanto, é a educação ambiental, sob uma perspectiva crítica, que vai ao encontro dos fundamentos da formação omnilateral na Educação Profissional e Tecnológica, contribuindo para uma formação emancipadora diante da problemática socioambiental que marca as sociedades do século XXI.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9597 de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acessado em 20 jul.2019.

BRÜGGER, P. *Educação ou adestramento ambiental?* 3.ed. Chapecó: Argos; Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2004.

FERNANDES, Cleudemar A. *Análise do discurso: reflexões introdutórias*. Goiânia: Trilhas Urbanas, 2005.

IFTM. *Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio*. IFTM, 2012. Disponível em:

<<http://www.iftm.edu.br/uberaba/cursos/tecnico-integrado-presencial/agropecuaria/ppc/>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

IFTM. *Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio*. IFTM, 2015. Disponível em:

<<http://www.iftm.edu.br/uberaba/cursos/tecnico-integrado-presencial/administracao/ppc/>>. Acesso em 15 ago. 2020.

IFTM. *Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio*. IFTM, 2016. Disponível em:

<<http://www.iftm.edu.br/uberaba/cursos/tecnico-integrado-presencial/alimentos/ppc/>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

LAYRARGUES, Philippe P. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológico. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 13, n. 1, p. 28-47, 2018.

LAYRARGUES, Philippe P.; LIMA, Gustavo F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan/mar 2014.

LOUREIRO, Carlos F. B. Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 36, n. 1, p. 79-95, 2019.

MANACORDA, Mario A. *Marx e a Pedagogia Moderna*. Trad. Newton Ramos de Oliveira. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

NASCIMENTO JR., Antonio F; SOUZA, Daniele C. de. *Fundamentos teóricos, filosóficos e éticos do pensamento ecológico contemporâneo*. Lavras: UFLA/CEAD, 2015.

ORLANDI, Eni P. *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. 2. ed. Campinas: Pontes, 2007.

PÊCHEUX, Michel. *Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. Trad. Eni Puccinelli Orlandi et al., UNICAMP, Campinas, SP, 2009.

RAMOS, M. N. *História e política da educação profissional*. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2014.

SAVIANI, Demerval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

TEIXEIRA, Lucas A.; AGUDO, Marcela de M.; TOZONI-REIS, Marília F. de C. Sustentabilidade ou “Terra de Ninguém”? *RTPS - Revista Trabalho, Política e Sociedade*, v. 2, n. 2, p. 43-64, 2017.

---

# A educação ambiental como ótica de análise frente às adversidades socioambientais do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

*Environmental education as an analysis of the socioenvironmental adversities surrounding the National Park of the Chapada dos Veadeiros*

*La educación ambiental como óptica de análisis frente a las adversidades socioambientales en el medio ambiente del Parque Nacional de Chapada dos Veadeiros*

**Alessandro Silva de Oliveira**

Instituto Federal de Goiás  
[alessandrooliveiraifg@gmail.com](mailto:alessandrooliveiraifg@gmail.com)

**Agustina Rosa Echeverría**

Universidade Federal de Goiás  
[agustina@burturbo.com.br](mailto:agustina@burturbo.com.br)

## **Resumo**

*Este trabalho é um estudo de caso que foi desenvolvido na Vila de São Jorge localizada no entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) em Goiás. A população, formada basicamente por ex-garimpeiros, vive submetida às situações de difícil sobrevivência para a maioria. Essas são exemplificadas por acentuadas desigualdades socioeconômicas entre os nativos e os empresários do turismo na região e por precariedades nos serviços essenciais que resultam em um quadro hostil de vida na área natural de proteção ambiental. Considera-se que a intervenção da população nas esferas de decisão pública poderia contribuir para a constituição de melhores condições, porém essa iniciativa é baixa e quase inexistente no povoado. No estudo, que resulta de pesquisa de doutorado, foram investigados, pela ótica da educação ambiental crítica, aspectos relacionados às concepções e atuação dos sujeitos que favoreciam mais a participação dessa comunidade no contexto da vida social. Refere-se a uma pesquisa de cunho qualitativo, em que quarenta e quatro pessoas contribuíram cedendo entrevistas. A análise foi feita empregando o método da Análise de Conteúdo, por meio da técnica da categorização. Concluímos que os aspectos favoráveis a mais participação dos sujeitos são reduzidos, mas podem ser ampliados a um maior número*

*de pessoas da Vila nas esferas de decisão pública, o que favoreceria melhores condições de vida no entorno da área natural protegida.*

*Palavras-chave: Educação ambiental. Área natural protegida. Desigualdades sociais.*

### **Abstract**

*This work is a case study that was developed in the village of São Jorge, located around the Chapada dos Veadeiros National Park (PNCV), in Goiás. The population, basically formed by ex-garimpeiros, lives in situations of difficult survival for the majority. These are exemplified by marked socioeconomic inequalities between the natives and tourism entrepreneurs in the region, and by precarious essential services that result in a hostile living environment in the natural area of environmental protection. It is considered that the intervention of the population in the spheres of public decision-making could contribute to better conditions, but this initiative is low and almost non-existent in the town. The study, which is the result of doctoral research, investigated aspects of the conceptions and actions of the subjects that favored greater community participation in the context of social life from the point of view of critical environmental education. The collection of data was carried out using instruments suggested for qualitative research. Forty-four people contributed with interviews, and the analysis was done using the Content Analysis method, through the technique of categorization. We concluded that the aspects favorable to more participation of the subjects are reduced, but can be extended to a larger number of people from the Vila in the spheres of public decision, which would favor better living conditions around the protected natural area.*

*Keywords: Environmental education. Protected natural area. Social inequalities.*

### **Resumen**

*Este trabajo es un estudio de caso que fue desarrollado en la Villa de San Jorge localizada en el entorno del Parque Nacional de la Chapada de los Veadeiros (PNCV) en Goiás. La población, formada básicamente por exmineros, vive sometidas a situaciones de difícil sobrevivencia para la mayoría. Esas son afectadas, especialmente, por las desigualdades socioeconómicas entre los nativos y los empresarios del turismo en la región y por precariedades en los servicios esenciales que resultan en un hostil cuadro de vida en el área natural de protección ambiental. Se considera que la intervención de la población en los ámbitos de la decisión pública podría contribuir para la constitución de mejores condiciones, sin embargo, existe una baja iniciativa, incluso, inexistente en el pueblo. En el estudio, que resulta de investigación de doctorado, fueron investigados, por la óptica de la educación ambiental crítica, aspectos en las concepciones y actuación de los sujetos que favorecían la mayor participación de la comunidad en el contexto de la vida social. Se refiere a una investigación de naturaleza cualitativa, en que cuarenta y cuatro personas contribuyeron con entrevistas y el análisis fue hecho empleando el método de análisis de contenido, por medio de la técnica de categorización. Concluimos que los aspectos favorables de la mayoría de los sujetos participantes son reducidos, pero pueden ser ampliados a un mayor número de personas por la interacción de las asociaciones de la Villa en los ámbitos de la decisión pública, lo que favorecerían mejores condiciones de vida en el entorno del área natural protegida.*

*Palabras clave: Educación ambiental. Área protegida. Desigualdades sociales.*

## Introdução

Partimos da ideia de que já se reconhece, em vários âmbitos da sociedade, a gravidade dos problemas ambientais aos quais estamos submetidos e pelos quais somos os principais responsáveis. O consumo exacerbado de matéria-prima e produtos, o desaparecimento de espécies, a degradação dos ambientes e as negligências, como as que resultaram nos recentes desastres e no avanço da pandemia do Covid 19 no País, exemplificam parte desses problemas.

Trata-se de um cenário cuja crise não se restringe apenas à degradação dos sistemas biogeoquímicos do Planeta, mas que permeia as relações com o outro no ambiente. Uma crise de valores da sociedade, na qual recursos e pessoas foram subjugados a um modelo insustentável de civilização.

Diante desse panorama cabe perguntar: o que dizer de uma educação ambiental em tempos como estes? No mínimo, vale afirmar que somente informações sobre os componentes naturais do espaço e formação de posturas “ecologicamente corretas” são insuficientes e que, diante de tantas questões adversas da atualidade, faz-se necessária uma formação crítica das pessoas para seu enfrentamento.

Nesse sentido, a educação ambiental pode constituir-se como um processo capaz de fornecer subsídios para os desafios da vida contemporânea. O desenvolvimento das capacidades de identificar, problematizar e agir perante as condições de difícil sobrevivência poderia ser uma saída.

A constituição de posturas questionadoras, analíticas e atuantes é uma das principais finalidades desse processo, que pretende a constituição de pessoas capacitadas à intervenção nas circunstâncias que lhes dizem respeito. Sobretudo, naquelas que são indispensáveis à luta por melhores condições de vida, em que as desigualdades são acentuadas.

Neste panorama de desigualdades, que explicitam disparidades socioeconômicas entre as pessoas e faz-se necessária a luta por melhores condições de vida, vemos discutir o cenário de adversidades predominante na Vila de São Jorge, situada nas proximidades do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) no Estado de Goiás.

Assumimos que as próprias pessoas do povoado seriam as principais responsáveis pelas mudanças. E estas se dariam pela sua participação mais

efetiva nas situações que acarretam condições difíceis de sobrevivência em São Jorge. Com esta posição, propomo-nos a análise de aspectos nas visões e atuação dos sujeitos que seriam favoráveis a uma maior participação por parte deles. Isso posto, delineamos os pressupostos teóricos com os quais mantemos diálogo para a análise.

No campo da educação ambiental sempre é oportuno lembrar que prevalece uma polissemia de diferentes formas de pensá-la e praticá-la, que vão desde a transmissão de informações sobre os componentes do espaço à transformação das relações humanas. Dessa polissemia emerge a heterogeneidade de intenções que se situam em uma esfera de não neutralidade, com a materialização, consciente ou não, de perspectivas ideológicas variadas (SAUVÉ, 2005a, 2005b; CARVALHO, 2012; LOUREIRO, 2012).

Nos discursos da educação ambiental existe uma forte tendência a abordagens sobre as características naturais do espaço ou a degradação pela poluição. Essa visão conservadora expressa a crença de que, transmitindo informações sobre o ambiente, pode-se transformar o “comportamento incorreto” das pessoas. E que a somatória de indivíduos com comportamentos transformados seria a solução para a problemática ambiental, o que não é verdade (GUIMARÃES, 2011; LOUREIRO, 2012).

Leff (2010) considera que somente preocupações voltadas para os aspectos naturais mais contribuem para “ecologizar” o pensamento da sociedade, reduzindo a interpretação das questões socioambientais à descrição ou conservação dos sistemas naturais. Nesse sentido, Foladori (2001) aponta que perspectivas voltadas para essa dimensão promovem um deslocamento da visão sobre a problemática ambiental para entendimentos inseridos em uma ordem “natural”.

Assim, conceber a educação ambiental prioritariamente para a redução da degradação é o mesmo que reduzi-la a um instrumento de gestão dos espaços. As limitações e os riscos de equívocos tornam-se maiores quando visões fundamentadas nesses pressupostos desconsideram outras dimensões sociais. Dentre esses riscos são comuns a despolitização da visão e a ausência de posicionamentos críticos, que contribuem para que interesses hegemônicos se sobressaiam nos contextos sociais.

Isto posto, destacamos que os pressupostos da educação ambiental crítica guiam a ótica dessa análise. Adotamos esse referencial, por considerarmos que tal perspectiva toma o ser humano inserido no espaço de dimensões socioambientais; a vida em sua complexidade e a compreensão das questões ambientais não restritas apenas às dimensões naturais do espaço. Como sua proposta é desveladora e comprometida com a transformação dos contextos sociais, por meio dela seria possível formar pessoas capazes de identificar, questionar, propor soluções e agir frente às questões socioambientais.

Afirmamos, neste estudo, que são necessárias, entre as pessoas, perspectivas que, ao possibilitarem desdobramentos das relações, também favoreçam a identificação dos interesses e posicionamentos dos sujeitos nos locais onde vivem (CARVALHO, 2005; JACOBI, 2003; GUIMARÃES, 2007; LOUREIRO, 2012; PORTO-GONÇALVES, 2004; REIGOTA, 2009).

Nessa perspectiva, a informação é um dos principais meios na construção de conhecimentos, pois possibilita às pessoas aproveitar melhor as oportunidades, exercer seus direitos, reivindicar a provisão de serviços, dentre outros exercícios de cidadania (SAITO, 2000; GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2012). Associado a isso, os contextos sociais apresentam elementos que podem ser identificados e potencializados no sentido de favorecer o empoderamento dos sujeitos (NARAYAN, 2003).

Empoderamento<sup>1</sup> aqui é entendido como um processo dinâmico que visa aumentar a autonomia das pessoas em seus contextos sociais. Geralmente, refere-se a indivíduos ou grupos submetidos a condições de opressão e vulnerabilidade social. Neles, procura-se o desenvolvimento de uma visão

---

<sup>1</sup> Sobre o empoderamento, é importante destacar, inicialmente, que se trata de uma categoria que possui um caráter polissêmico e complexo. Em consonância com as ideias de alguns autores (Friedmann, 1992; Narayan, 2002; Romano, 2002; Gohn, 2004; Horochovski; Meirelles, 2007; Wendausen; Kleba, 2009; Baquero, 2012), pensamos em empoderamento como um processo dinâmico, que busca aumentar a autonomia das pessoas em seus contextos sociais. Geralmente refere-se a indivíduos ou grupos submetidos a condições de opressão e vulnerabilidade social. Neles, procura-se o desenvolvimento de uma visão crítica e posicionamentos ante às questões sociais. Corresponde a um processo no qual as pessoas conquistam condições que lhes permitem ter influência, capacidade de ação e decisão em seus contextos sociais.

crítica e de posicionamentos diante das questões sociais (FRIEDMAN, 1992; NARAYAN, 2003; ROMANO, 2002; GOHN, 2004; BAQUERO, 2012).

Segundo Gohn (2004), pelo empoderamento pode-se ter o impulso de grupos e comunidades na direção de sua autonomia, com melhoria gradual das suas condições socioeconômicas. Com o alargamento do campo de escolha e ação, os sujeitos podem ter um aumento da autoridade sobre os recursos e decisões que afetam a própria vida.

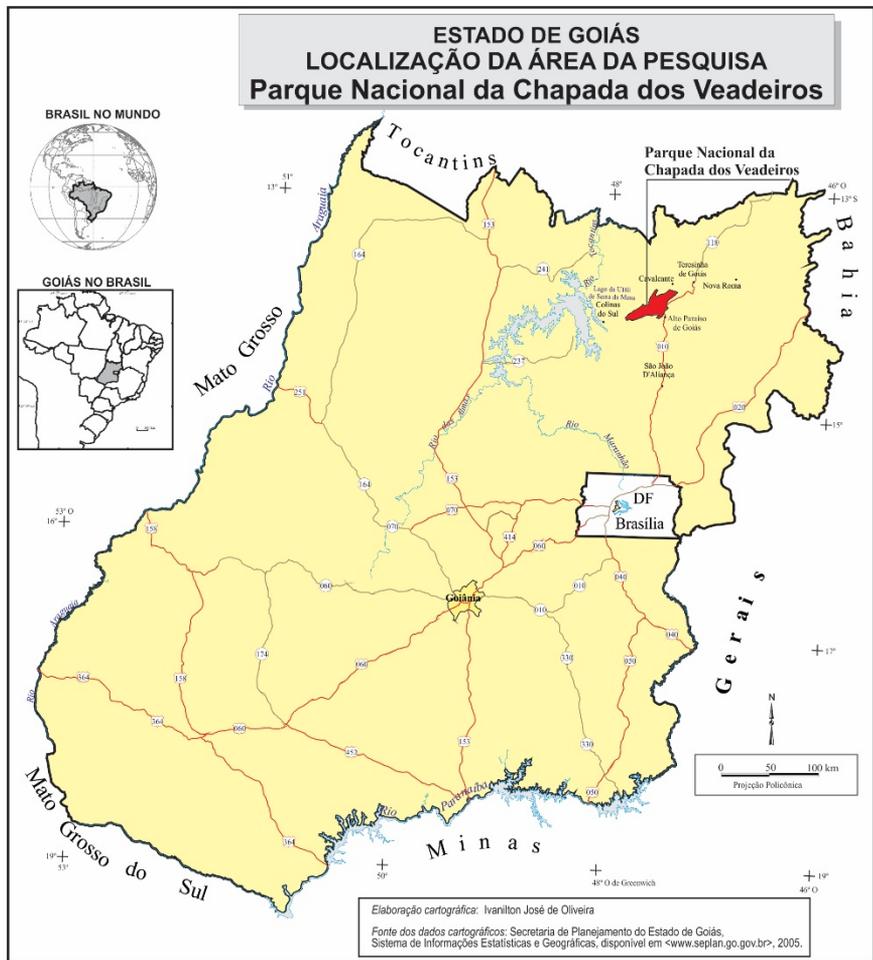
Dessa forma, o empoderamento refere-se ao processo que permite às pessoas construir condições para ter influência, capacidade de ação e decisão. Este processo se dá no desenvolvimento das capacidades dos sujeitos para arbitrar sobre questões que lhes dizem respeito. E estas, por sua vez, podem ser desenvolvidas também pela educação ambiental crítica. A par disso, a própria participação/ação dos sujeitos em seus contextos sociais levaria ao empoderamento (FRIEDMAN, 1992; NARAYAN, 2003).

A partir dessas conjecturas nos propomos pela ótica da educação ambiental crítica, analisar os aspectos nas concepções e atuação dos sujeitos que favoreciam a mais participação da comunidade no contexto da vida social em São Jorge.

## **O contexto sócio histórico de São Jorge**

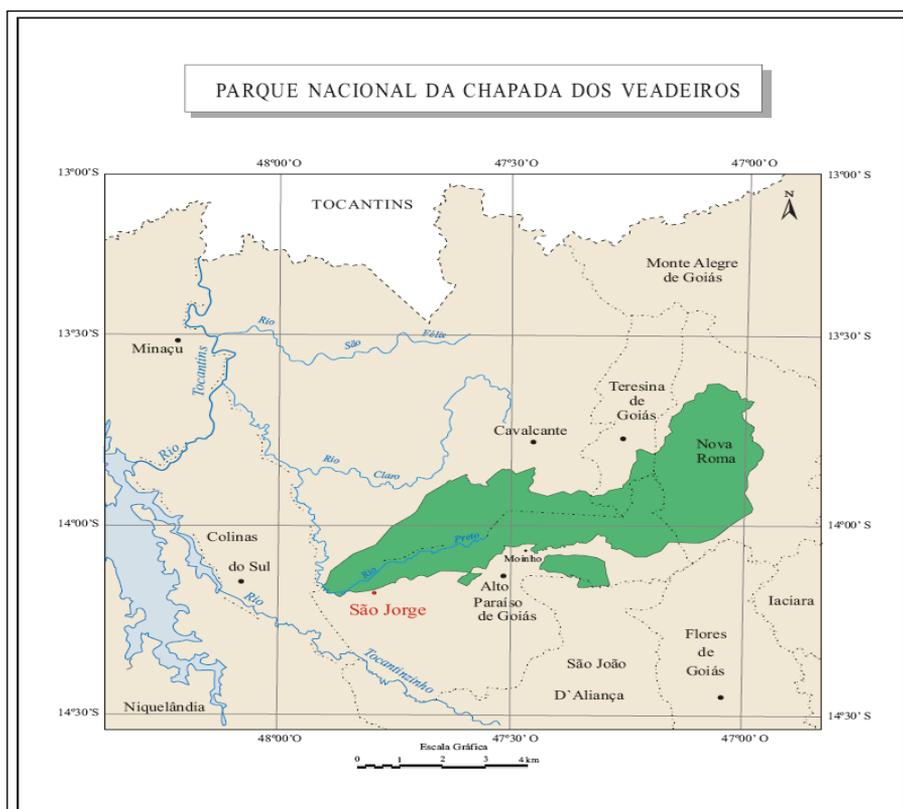
No Brasil existem várias situações conflituosas ou de vulnerabilidade social nas quais se faz necessária a participação das pessoas. Neste trabalho, focalizamos os contextos sociais das comunidades no entorno de áreas naturais protegidas, em específico o da Vila de São de Jorge nas proximidades do PNCV, cujo contexto sócio histórico é delineado neste tópico.

A localização geográfica do estudo está representada na Figura 1. O lócus da pesquisa, a Vila de São Jorge, é um povoado formado basicamente por ex garimpeiros de quartzo (AGETUR, 2019). Localizada a menos de dois mil metros da entrada do PNVC (Figura 2), o povoado teve início com a aglomeração de pessoas no local, atraídas pela possibilidade de melhoria nas condições de vida através das atividades do garimpo.



**Figura 1 - Localização geográfica da área da pesquisa, no entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em Goiás**

Fonte: Dados de Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás. Elaboração cartográfica: Ivanilton José de Oliveira.



**Figura 2 - Localização da Vila de São Jorge, no entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**

Fonte: Observatório Geográfico de Goiás – IESA. Elaboração Digital: Wagneide Rodrigues e Loçandra B. de Moraes.

Na condição de garimpeiros de cristal, essas pessoas foram abrindo caminhos, trilhas e construindo ranchos, dando origem a “povoados” diversos, que surgiram e desapareceram em meio ao cerrado. De um desses povoados nasceu a Vila de São Jorge, cuja origem remonta, segundo Almeida *et al.* (2007), a 1912, de um acampamento chamado Garimpão, denominado posteriormente de Baixa dos Veadeiros e batizado, em 1954, como Vila de São Jorge. Em 1996, o povoado tornou-se distrito de Alto Paraíso de Goiás.

Nesse cenário notam-se dificuldades de sobrevivência para a maioria da população, que são decorrentes principalmente, das relações que foram instituídas no local e acentuadas com a chegada de empresários do turismo; da

marcante desatenção política dos órgãos de gestão do município; e de uma baixa articulação dos sujeitos para fazer frente às situações adversas à vida no povoado e para mudanças nesse quadro social.

Historicamente, as dificuldades para a sobrevivência são as características mais marcantes do quadro social de vida da população. Com a invenção do cristal sintético na década de 1960, o garimpo entrou em crise e a extração de flores secas do cerrado se tornou a principal atividade econômica de subsistência desses sujeitos (SARAIVA, 2006).

A delimitação da área do Parque, iniciada em 1961, acarretou profundas alterações no modo de vida da comunidade (DOMICIANO & OLIVEIRA, 2012). A sobrevivência tornou-se ainda mais difícil pela proibição total de atividades relacionadas ao garimpo e pela restrição da agricultura de subsistência com a expropriação da posse da terra, concluída no final da década de 1980 por ocasião da demarcação da área do PNCV.

Muitos homens e mulheres entrevistados para esta pesquisa eram crianças naquela época e outros já eram adultos. Foi comum, nas falas de muitos, o relato sobre a fome enfrentada, os conflitos entre os garimpeiros, a violência física, a morte e o desaparecimento de pessoas nesse período.

O turismo foi proposto, na década de 1980, como uma alternativa para a decadência comercial do cristal e a proibição das atividades de garimpo. De imediato, os garimpeiros tornaram-se guias de turismo e algumas de suas mulheres abriram pequenas pousadas e restaurantes. Logo, desde a década de 1980, os moradores da Vila foram envolvidos, direta ou indiretamente, nas atividades turísticas (LIMA, 2013).

O entorno do Parque possui grande potencial turístico pelos atrativos, compostos por sítios arqueológicos, águas termais, formações rochosas, saltos, corredeiras e espaços de beleza cênica. Estes poderiam ser utilizados para estruturar atividades que colaborassem para melhorias nas condições socioeconômicas da maioria daqueles que vivem no entorno do PNCV.

Porém, prevalece, no quadro social da Vila, uma série de vantagens dos “chegantes” sobre os “nativos”.<sup>2</sup> Por exemplo, os chegantes conseguem

---

<sup>2</sup> Atualmente, na Vila, são bastante utilizados os termos “nativos” e “chegantes”. A palavra “nativo” é empregada para identificar as pessoas que têm sua origem relacionada ao garimpo e “chegante” para designar aquelas que escolheram o local para viver ou abrir algum negócio

oferecer aos turistas serviços e opções de acomodação que diferem significativamente dos estabelecimentos dos nativos. Também ofertam melhores preços e opções de alimentação aos turistas, dada sua logística para a aquisição de *commodities* e as facilidades de estocagem. Os “chegantes” conseguem, ainda, oferecer passeios turísticos mais diversificados e de melhor qualidade.

Além dessas circunstâncias, o fato de os empresários “chegantes” serem, em sua maioria, de Brasília, colabora para que tenham contatos políticos que favorecem tanto a divulgação de seus estabelecimentos quanto a ocupação das pousadas nas altas temporadas. Nos próprios meios de divulgação turística do estado, nota-se um destaque para os estabelecimentos cujos proprietários possuem essa origem.

Todo esse contexto acentua as desigualdades socioeconômicas entre os empresários “chegantes” e a maioria da população da Vila. Isso, em conjunto com a pouca organização das pessoas para fazer frente a esse quadro, corrobora para a manutenção de condições econômicas difíceis para a sobrevivência das pessoas da comunidade<sup>3</sup> em São Jorge.

Essa conjuntura é agravada pela desatenção dos órgãos políticos para com o povoado. Até o ano de 2020, a Vila não apresentava calçamento nas ruas. A iluminação pública, que surgiu parcialmente em 1997, ainda inexistia em várias partes de São Jorge. Não há bancos, caixas eletrônicas ou postos de combustível no local.

Os serviços básicos são ofertados para a comunidade com precariedade ou inexistem. Não há hospitais em São Jorge e os atendimentos emergenciais ocorrem na farmácia. A educação é ofertada somente para as crianças no nível fundamental e é alto o analfabetismo na Vila. A segurança é realizada

---

relacionado ao ecoturismo. Os nativos são geralmente guias de turismo, donos de pequenos atrativos turísticos ou proprietários de estabelecimentos modestos; já os chegantes são principalmente ricos empresários, donos de agências ou pousadas e restaurantes sofisticados em São Jorge.

<sup>3</sup> Cabe destacar, aqui, que chamamos de pessoas da comunidade o grupo formado pelos nativos e seus descendentes que vivem no povoado. Também inserimos, nesse conjunto, aqueles que vieram de outros locais, os quais, diferentemente dos empresários chegantes, assumem uma identidade com os nativos, estabelecem vínculos afetivos com eles e compartilham dos ideais de melhores condições de vida para a maioria.

apenas esporadicamente por viaturas enviadas de Alto Paraíso de Goiás. Todas essas situações acarretam prejuízos à sobrevivência das pessoas desse local e influenciam na constituição de condições sociais, econômicas e políticas adversas à vida desses sujeitos.

É certo que muitas situações de vulnerabilidade social dessas comunidades decorrem da baixa participação e do pouco empoderamento dos sujeitos nas questões que constituem a vida social. Uma maior participação possibilitaria aos sujeitos tomar parte nas ações e decisões em seu contexto. O aumento de sua influência nas resoluções dos problemas, em benefício da maioria, contribuiria para o empoderamento nas questões sociais. E, para tanto, é fundamental objetivar transformações coletivas e não apenas individuais.

Por conseguinte, decidimos analisar, pela ótica da educação ambiental crítica, aspectos presentes nas concepções de meio ambiente, nas concepções/práticas de educação ambiental e nos interesses/e participação dos sujeitos que favoreceriam a mais participação destes no contexto socioambiental do povoado nas proximidades do PNCV.

## Procedimentos metodológicos da pesquisa

A pesquisa corresponde a um estudo de caso que foi desenvolvido com visitas a campo, em períodos intermitentes, durante três anos. Foram realizadas dezenove visitas, com permanência no *locus* de investigação entre quatro e 22 dias.

Participaram diretamente do estudo 44 pessoas. Na definição dos participantes consideramos aqueles que fazem parte do cotidiano do povoado e delimitamos seis grupos a partir dos principais papéis socioeconômicos na comunidade: Guias de Turismo (GT), Proprietários de Pousadas (PP), Proprietários de Agências de Turismo (PAG), Proprietários de Atrativos Turísticos (PAT), Formadores de Opinião (FOP) e de Agentes Políticos Oficiais (APO).

A coleta de dados foi feita mediante observação, com anotações em diário de campo, registro por fotografias, consulta em documentos e informações

do acervo do PNCV sobre aspectos sócio históricos da região e por meio de entrevistas semiestruturadas (BOGDAN & BIKLEN, 1994; FLICK, 2017).

Para a análise dos dados, escolhemos o método da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e utilizamos a técnica da categorização. A análise permitiu levantar três categorias: concepções de meio ambiente (categoria 1.0), concepções/práticas de educação ambiental (categoria 2.0) e interesses/participação dos sujeitos (categoria 3.0).

## Resultados e discussão

Os resultados e discussão do estudo sobre as concepções e ações relatadas pelos sujeitos da Vila de São Jorge são embasados nas perspectivas críticas da educação ambiental em diálogo com o conceito de empoderamento. Inicialmente dialogamos acerca das concepções de meio ambiente e concepções/práticas de educação ambiental. Posteriormente apresentamos o que foi apreendido sobre os interesses e a participação dos sujeitos.

### Sobre as concepções de meio ambiente dos sujeitos

De início, é importante destacar que, em nosso estudo, consideramos que as concepções de meio ambiente condicionam as formas de interação estabelecidas pelas pessoas com/no seu espaço e influenciam seus interesses e ações (PORTO-GONÇALVES, 2004; SAUVÉ, 2005a).

Na análise surgiram diversas visões de ambiente, categorizadas em concepções, com fundamento nas definições tipológicas de Sauvé (2005, b).<sup>4</sup>

No estudo, 26 pessoas (59%) apresentaram a concepção de meio ambiente como recurso. Representamos a ocorrência dessa e outras visões no Gráfico 1. Acerca desse resultado, chamamos a atenção para o fato de que

---

<sup>4</sup> As categorias de meio ambiente foram definidas pelas unidades de registro e contexto que emergiram nas comunicações dos entrevistados. São as seguintes: como recurso – que pode ser deteriorado e degradado; como lugar para se viver – nosso ambiente do cotidiano na escola, nas casas, na vizinhança, no trabalho e no lazer; como biosfera – diz respeito a uma concepção de interdependência, que busca o pertencimento e harmonia dos seres humanos com os demais seres vivos.

sete participantes manifestaram visões híbridas de meio ambiente, como recurso e projeto comunitário, conforme apresentado:

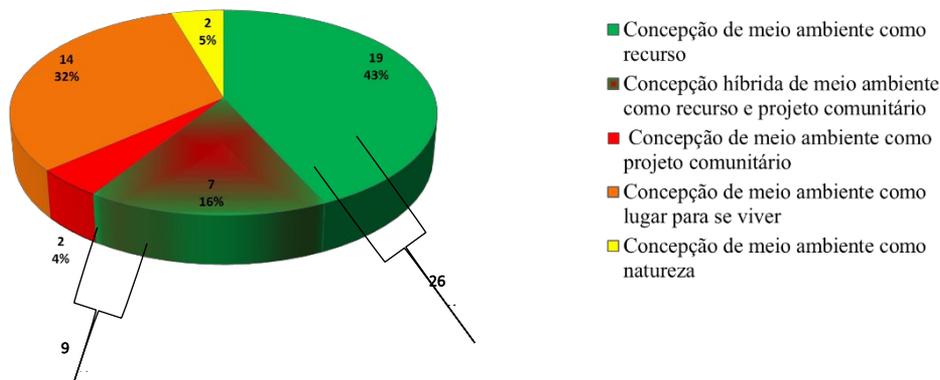


Gráfico 1 - Conceções de meio ambiente entre os sujeitos de São Jorge

Fonte: dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

A frequência das unidades de registro e contexto nas comunicações corrobora para a inferência de que predomina entre os sujeitos a visão de ambiente como recurso, como pode ser verificado nos turnos a seguir:

[1] [...] é o nosso **ganha-pão!** Se eu não **tiver interesse em preservar** [...] daqui uns dias eu vou **vender o quê?** [...]. (PAG<sub>2</sub>)

[2] **Nós dependemos** da natureza **pra viver**. [...] Senão **vai faltar** até **o alimento pra sobreviver no futuro**. (GT<sub>2</sub>). [Grifo nosso].

Estas falas que remetem às ideias de dependência e “cuidados” com o ambiente, na verdade, explicitam visões de subserviência da natureza ao ser humano, como exemplifica a fala do PAG<sub>2</sub> no turno (1). Consideramos que estas perspectivas que constituem uma visão reducionista de espaço e interações, abstraídas das múltiplas relações sociais, econômicas e políticas, pouco contribuem para a intervenção das pessoas em sua conjuntura social (PORTO-GONÇALVES, 2005).

A visão reducionista, percebida fortemente na concepção de recurso, é um aspecto negativo para que haja mais participação das pessoas nas situações que implicam a necessidade de identificação das dificuldades vividas em seu espaço, assim como de análise e de ação perante elas. Além de não favorecer a identificação de fatores que acarretam as dificuldades de sobrevivência em São Jorge, essa visão, que emerge predominantemente no GGT, grupo mais vulnerável socialmente em São Jorge, também remete à crença de que apenas “cuidados” com os espaços naturais são suficientes para a qualidade de vida e a manutenção desta hoje e no futuro.

Concordamos que perspectivas que não levam em conta a dialética das relações na sociedade pouco propiciam questionamentos sobre as interações que nela se estabelecem (GUIMARÃES, 2004; CARVALHO, 2001; PEDRINI, 2011; LOUREIRO, 2012). Sobre as ideias predominantes entre os guias de turismo (GT), atentamos para o fato de que elas contribuem para entendimentos simplistas dos processos sociais, restritos às dimensões naturais dos espaços.

É importante destacar que esses participantes vivem em moradias precárias e atualmente enfrentam dificuldades para alimentar-se. Tais circunstâncias nos parecem aceitos como dados, se considerarmos a baixa intervenção dessas pessoas em busca de uma vida melhor. Durante as observações, não percebemos o envolvimento do GGT em questões que pudessem beneficiar os moradores dessa Vila.

Posturas como essas, de baixa articulação para promover uma vida melhor, resultam de visões reducionistas. Nossa compreensão é a de que, sem o desdobramento das relações em suas dimensões social, política e econômica, dificilmente se terá a efetiva participação das pessoas em circunstâncias que poderiam trazer benefícios para o coletivo (Loureiro, 2012).

A ausência de organização para reivindicações também se relaciona a essa visão reducionista, uma vez que não possibilita a explicitação dos fatores de interferência na constituição de quadros sociais adversos. Como os GT não reconhecem o ambiente como um espaço socialmente construído, eles encontram dificuldades para a identificação, análise e atuação em situações mais amplas e complexas, como foi a suspensão da

obrigatoriedade de GT no Parque, que ocorreu em 2013 (PORTO-GONÇALVES, 2004; REIGOTA, 2009; SAUVÉ, 2005a).

Visões de ambiente como um espaço social foram apreendidas nas falas de nove pessoas (20%), que consideram o meio ambiente como o espaço das interações humanas:

[3] [...] É o meio onde você estabelece **uma relação com as outras pessoas**, enquanto seres humanos. (FOP<sub>1</sub>).

[4] [...] É o meio em que **a gente vive em sociedade**. (FOP<sub>12</sub>).

Aprendemos nas falas desses sujeitos que eles não concebem o meio ambiente apenas como um local de subserviência ao homem, mas sim como o espaço constituído por interações que contemplam dimensões sociais, políticas e econômicas inerentes às relações do ser humano com/no espaço.

Esses sujeitos também explicitam as dificuldades existentes no ambiente quando mencionam ocorrências, nas proximidades do PNCV, que constituem esse contexto. A fome, a terceirização de serviços no Parque, as responsabilidades com as pessoas desse lugar e o pouco envolvimento dos órgãos oficiais com a Vila são apontados em suas falas:

[5] [...] tem comunidades aqui em volta do parque **passando fome**. Então precisava de um **encontro do governo**, do **ICMBio**, da **prefeitura**, e **da comunidade** [...] ter **mais essa integração**. Eles vir aqui, conversar e ouvir as pessoas. (PP<sub>4</sub>).

Este reconhecimento da natureza complexa e conflituosa das relações no lugar é um aspecto favorável a mais participação das pessoas da comunidade. São visões que não desconsideram a conjuntura social de São Jorge. Como estão voltadas para as condições de vida no entorno do PNCV, podem colaborar para a ampliação do campo de visão sobre as situações adversas no povoado.

A perspectiva dialética de percepção das relações é fundamental nessas ideias que pressupõem posturas de questionamento e de análise das interações que se estabelecem no lugar. Delas surgiram em várias falas o

reconhecimento sobre a necessidade de mais participação e de “espaços” para a discussão e decisões dos sujeitos, relativas aos problemas da comunidade.

Acreditamos que as propostas de discussão que emergem relacionadas à concepção de meio ambiente como projeto comunitário e o reconhecimento sobre a necessidade de mais participação favoreceriam a intervenção dos sujeitos na Vila. Esses aspectos, conjugados, poderiam instrumentalizar as pessoas para uma prática de transformação de seu contexto social de vida (SAITO, 2000; GUIMARÃES, 2004).

Cabe-nos, contudo, assinalar que essa postura crítica e questionadora da conjuntura social de São Jorge apareceu em uma porcentagem relativamente baixa. No entanto, esse índice se refere a pessoas que, conforme mostra nossa pesquisa feita em documentos históricos no PNCV, tiveram/têm destaque de importância no cenário do povoado. Como foram protagonistas no desenvolvimento de propostas que incluíram a população, elas poderiam, por conseguinte, ser importantes catalisadores na articulação da comunidade (NARAYAN, 2003). Porém, é importante destacar que, se os contrapontos das relações não forem considerados, pouco irão contribuir para uma análise crítica delas.

Com base nessas reflexões, concebemos que existem poucos aspectos nas formas de pensar (e atuar) sobre o ambiente que estimulam o engajamento das pessoas na luta por uma vida melhor em São Jorge. Conquanto isso, acreditamos que, mesmo sendo reduzidas, trata-se de visões que se abrem ao questionamento das relações, possibilitando, assim, entendimentos que poderiam conduzir a ações para mais participação das pessoas nas ocorrências que tornam mais difíceis a sobrevivência da maioria nesse lugar.

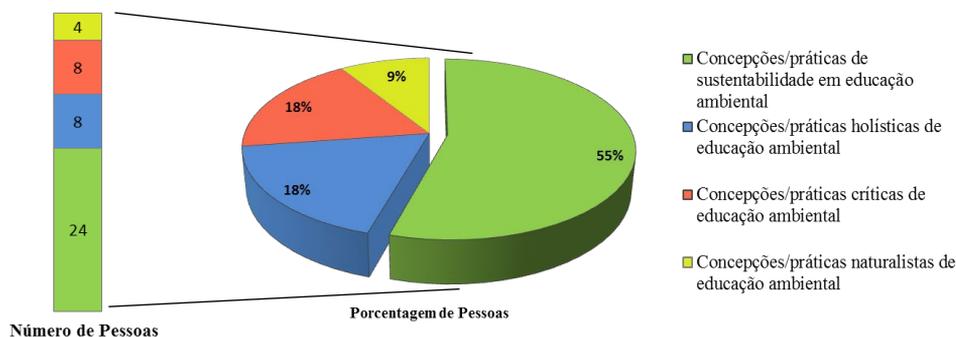
### Sobre as concepções/práticas de educação ambiental

Na análise das concepções e práticas de educação ambiental existentes entre os sujeitos de São Jorge, partimos do pressuposto de que elas se constituem em posicionamentos político-ideológicos e adquirem desdobramentos de acordo com os cenários nos quais se articulam.

As concepções e práticas no local podem influir para diferentes formas de atuação e acarretar implicações nas maneiras de pensar e atuar sobre o ambiente (SAUVÉ, 2005a; 2005b). Assim, apropriando-nos da expressão

utilizada por Leff (2010), cremos que tais concepções e práticas podem contribuir para o que se denomina “ecologização do pensamento” das pessoas do lugar ou para a possibilidade de explicitação das contradições que constituem os contextos de São Jorge.

A nossa análise sobre as concepções e práticas existentes entre os sujeitos<sup>5</sup> revelou que sustentabilidade foi a que se destacou, dentre as demais concepções/práticas (a holística, a crítica e a naturalista) em educação ambiental (Gráfico 2).



**Gráfico 2 - Concepções/práticas de educação ambiental entre os sujeitos de São Jorge**

Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

A visão que predomina entre os entrevistados pode ser exemplificada por trechos das comunicações dos participantes, como os que seguem:

[6] [...] educação ambiental **seria incentivar** o pessoal **a não ficar jogando lixo**, poluindo. (PAT<sub>2</sub>).

[7] É educar o ser humano para ele ter noção dos conceitos de sustentabilidade. (PAT<sub>5</sub>).

<sup>5</sup> Entendemos as “concepções/práticas de sustentabilidade em educação ambiental” como aquelas que se fundamentam na ideologia da sustentabilidade, pela formação de posturas responsáveis; como “concepções/práticas holísticas em educação ambiental”, aquelas que se vinculam a ideologias de sensibilização aos espaços; como “concepções/práticas críticas em educação ambiental”, aquelas voltadas para o desenvolvimento de um sujeito crítico e participativo em seu contexto social.

Todos os 44 entrevistados afirmaram realizar práticas de educação ambiental em São Jorge e proximidades. Em relação a essas “práticas”, a vivência em campo permitiu-nos apreender que se trata de ações cotidianas que redundam basicamente no recolhimento de lixo, na limpeza das áreas públicas e em atividades de coleta seletiva. Por isso, detivemo-nos na análise apenas daquelas que estruturam processos de formação, tais como as realizadas pelos GT e as executadas nos projetos existentes em São Jorge.

As práticas realizadas pelos GT visam prioritariamente à formação de posturas para a conservação dos espaços, em específico do entorno do PNCV. Percebemos que os GT procuram despertar a atenção das pessoas nas trilhas para a importância da conservação dos lugares de visitação. Eles falam da importância das plantas medicinais, consequências dos desmatamentos e características dos solos, direcionando-se às necessidades de conservação.

É importante frisar que tais informações possuem o seu valor para conhecimentos relacionados ao espaço natural. Porém, concordamos com as observações de Pedrini (2005), de que práticas como as realizadas pelos GT, que enfatizam fatores de ordem física e biológica, podem favorecer mais entendimentos descontextualizados de seus âmbitos sociais.

No entanto, alguns pontos de vista, como os de Giordan e Souchon (1991), deixam entender que o conhecimento desses elementos é suficiente para o enfrentamento da problemática ambiental. Outras perspectivas, como as de Hungerford (1992), endossam essa visão quando afirmam que o desenvolvimento de habilidades de gestão favorece posturas engajadas com o contexto social.

Isso posto, afirmamos que práticas com essas características pouco contribuem para a reflexão sobre os dilemas sociais que permeiam a vida das pessoas. Em São Jorge, elas não favorecem nem mesmo a explicitação dos interesses que envolvem a própria conservação dos locais de turismo, e a principal contribuição das práticas do GGT para as pessoas que visitam o lugar são a sensibilização e o (re)conhecimento dos componentes naturais do espaço.

Na análise das concepções emergiram visões diferentes da concepção de sustentabilidade. 18% foram classificadas como concepções crítica de educação ambiental, identificadas pelo significado das mensagens:

[8] Educação ambiental não é só dentro do contexto da natureza, mas das relações humanas [...]. (FOP<sub>1</sub>).

[9] Eu acho que a educação ambiental é pra se viver melhor. [...] resolver as questões sociais. (PP<sub>3</sub>).

O (re)conhecimento do ambiente como parte das relações humanas, influenciado que é pelas dimensões políticas e econômicas, é importante, quando se desejam a participação e a intervenção em processos que dizem respeito a uma comunidade (FOLADORI, 2001; NARAYAN, 2003; COSTA & COSTA, 2014).

Assim, a construção de conhecimentos que favoreçam o enfrentamento na complexidade dos problemas contemporâneos se faz necessária (Dias, 2013). Por meio deles, poderia ser favorecida a maior participação das pessoas desse local (GUIMARÃES, 2004, 2007). Contudo, no caso das práticas dos GGT, limitadas ao desenvolvimento de noções de cuidados com o espaço natural, concluímos que elas pouco auxiliam para tais posicionamentos.

Na análise sobre as contribuições de práticas que podem auxiliar para a maior participação das pessoas, verificamos que os processos de formação pela educação ambiental, desenvolvidos com os habitantes de São Jorge, destinam-se a crianças e adolescentes. É o caso, por exemplo, de dois projetos – o Projeto “A Escola no Parque” e o Projeto “Turma que Faz” –, ambos realizados com as crianças do Vilarajo na faixa etária de 7 a 12 anos.

A observação permitiu-nos inferir que no primeiro prevalecem propostas de educação ambiental voltadas para o (re)conhecimento dos componentes naturais e a sensibilização pelo contato com a natureza. Já as abordagens do Projeto “Turma que Faz” se dão de forma contextualizada com a realidade local, com destaque para discussão sobre: a importância dos locais de turismo para a comunidade; o desaparecimento e o comércio ilegal de espécies da região; as possibilidades de utilização de recursos da flora na complementação da alimentação; e outros relacionados.

Estas atividades podem ser consideradas pouco significativas, se forem priorizadas as necessidades urgentes da Vila. No entanto, é importante destacar que são processos formativos relevantes nesse contexto, visto que tais atividades introduzem informações sobre assuntos relacionados à vida

no povoado, como o consumo e a degradação dos espaços, o turismo nos atrativos, a renda da população e a responsabilidade das pessoas.

À guisa de considerações gerais, destacamos que nas concepções e práticas de educação ambiental é enfatizada a valorização de conhecimentos sobre os componentes naturais do espaço, de práticas de sensibilização e conservação dos espaços. Porém, com base no estudo, é possível ponderar que são positivos os aspectos que emergiram nas falas sobre as necessidades de maior participação e discussão por parte da população. Apesar de se tratar de ideias que surgiram entre poucos sujeitos do povoado, apresentam potencialidades para ampliar as ações dos moradores visando a uma vida melhor, no que diz respeito aos fatores socioeconômicos.

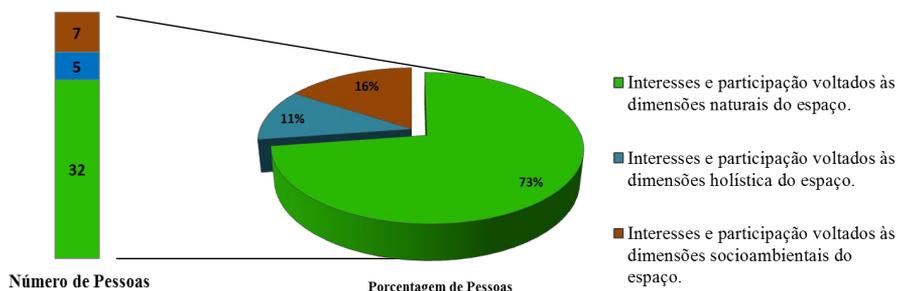
### Sobre os interesses e a participação dos sujeitos na Vila

Seguimos com o estudo pela análise dos interesses e a participação das pessoas de São Jorge em diálogo com as ideias de empoderamento. A relevância da investigação de tais dimensões está no fato de que elas fornecem indícios sobre as atenções e as ações dos entrevistados, o que corrobora para responder ao estudo que nos propomos. O estudo permitiu-nos delinear três categorias, que se referem aos interesses e à participação voltados para as dimensões: natural do espaço, holística e socioambiental.<sup>6</sup>

Nas reflexões que se seguem, primeiramente discutiremos os interesses manifestados pelos entrevistados e depois tratamos da participação. Nesse sentido, cabe destacar que 73% das pessoas relataram interesses e participação situados nas dimensões naturais do espaço (Gráfico 3).

---

<sup>6</sup> Com base nos referenciais assumidos consideramos que os “interesses e a participação voltados para as dimensões naturais do espaço” correspondem àqueles nos quais a atenção e a ação dos sujeitos se relacionam aos componentes naturais, a gestão de resíduos, a preservação e a conservação dos espaços. Os “interesses e a participação voltados para a dimensão socioambiental” dizem respeito às condições de vida, às necessidades de participação da comunidade e às reivindicações. “Interesses e participação voltados para as dimensões holísticas do espaço” referem-se a pretensões de harmonia, equilíbrio, integração entre os seres vivos e sensibilização para nortear a atenção e a ação das pessoas no espaço.



**Gráfico 3 - Interesses e participação entre os sujeitos de São Jorge**

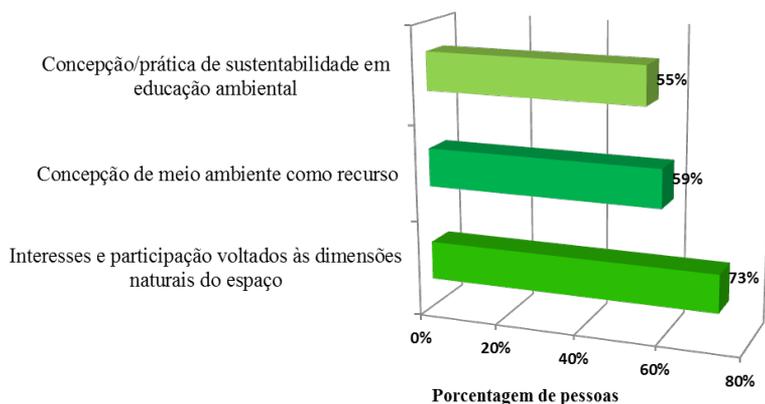
Fonte: dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

A maior parte dos entrevistados relata que as pessoas apresentam interesses situados nas dimensões naturais do espaço:

[10] Elas têm interesse em saber como é reciclado o lixo [...]. (PAT<sub>7</sub>).

[11] Elas têm interesse em questões ambientais. [...] querem saber de clima, de tempo, até de outra região que eu nunca fui. (GT<sub>4</sub>).

O estudo ainda mostra que predominam entendimentos reducionistas no lugar (Gráfico 4), prevalecendo perspectivas direcionadas para as dimensões naturais do espaço, o que pouco amplia a influência, ação e decisão das pessoas nos processos que constituem a dinâmica social em São Jorge.



**Gráfico 4 - Comparativo entre os Interesses e participação, concepção de meio ambiente, concepções/práticas de educação ambiental entre os sujeitos de São Jorge**

Fonte: dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

Os interesses voltados para a dimensão socioambiental do espaço surgiram em uma pequena parcela (16% das pessoas). A esse respeito, acreditamos que os interesses voltados para as dimensões socioambientais da Vila são um aspecto favorável, o que poderia levar ao aumento da consciência crítica e à capacidade de tomar decisões que conduziriam ao empoderamento.

Apesar de ser baixa a participação atual das pessoas nos dilemas do povoado, a análise dos documentos mostrou que São Jorge foi um lugar onde a maioria das pessoas se envolvia em ações organizadas na Vila. Isso ocorreu na década de 1990 e teve influência da WWF como principal fator de estímulo, mediante a promoção, na região, de cursos e projetos que mobilizaram a população. Corrobora para essa interpretação o fato de que foi pelo auxílio financeiro da WWF que surgiram as associações<sup>7</sup> em São Jorge.

Porém, é importante destacar que a ação das pessoas esteve predominantemente dirigida para os assuntos relativos às dimensões naturais do lugar. A análise das atividades desenvolvidas pelas associações revelou que elas se voltaram mais para o desenvolvimento de ações de “cuidados” com o espaço, principalmente dos atrativos.

Nesse cenário de envolvimento nas associações e nos projetos, consideramos que existiram dois pontos principais, um positivo e um negativo. O positivo correspondeu à própria mobilização da maioria no povoado; o negativo diz respeito ao fato de essa mobilização ter sido direcionada para os componentes naturais do espaço, sem pretender, em sua maioria, questionamentos mais aprofundados sobre os fatores de influência para as adversidades que predominam em São Jorge.

No que diz respeito à atuação vinculada às dimensões socioambientais constatamos que esta foi mais intensa no final da década de 1990, quando grande parte das propostas do Projeto da ONG já estava contemplada e a população teve mais autonomia para organizar atividades de discussão e ações em prol das demandas sociais do povoado.

---

<sup>7</sup> As seguintes associações foram criadas na década de 1990 com o financiamento da WWF: a Associação de Condutores de Visitantes da Chapada dos Veadeiros (ACV-CV), a Associação Comunitária dos Moradores de São Jorge (ASJOR) e a Associação dos Pequenos Extrativistas de Flores do Cerrado (ASFLO).

Entretanto, vale destacar que a participação, tal como entendida neste estudo, não foi totalmente alcançada, nem mesmo nessa temporada. O estudo das falas dos entrevistados que remetem a esse período explicita que os problemas foram apenas levantados e apresentados para aqueles que se interessaram. Entendemos que esse processo carecia de mais tempo para a estruturação de estratégias de análise, discussão e envolvimento de um maior número de pessoas.

Atualmente, as associações que foram espaços de dinamização das pessoas estão sucateadas e estiveram praticamente inativas até o ano de 2014. Em 2020 os poucos relatos sobre atividades que se desenvolvem nesse lugar nos permitem inferir que as ações ainda são insuficientes e estão predominantemente relacionadas à dimensão natural do espaço do PNCV.

Porém, vale ressaltar que, no final de 2019, uma nova direção assumiu a ASJOR e reiniciou as atividades da Associação. Essa direção é formada por homens e mulheres jovens que nasceram em São Jorge e, em sua maioria, apresentam grau de parentesco com alguns dos sujeitos do GFOP que estiveram à frente dela em outro momento histórico.

No convívio com essas pessoas, notamos que elas dominam as novas tecnologias de comunicação e que estão informadas sobre fatos políticos que ocorrem no mundo. Muitas delas possuem curso superior de graduação e procuram atualizar-se constantemente em cursos, oficinas e palestras, eventualmente ministrados nas cidades vizinhas.

Pelas conversas e entrevistas foi possível concluir que essas pessoas apresentam posturas questionadoras das situações existentes em São Jorge. Interpretamos que comungam de ideais de colaboração, pois nas conversas afirmaram que um dos principais objetivos da “nova direção” da ASJOR seria envolver as pessoas pela associação na solução dos problemas comuns.

Outro objetivo mencionado pelos coordenadores da ASJOR é desenvolver um trabalho de educação ambiental na Associação, o que significa que eles reconhecem a importância dessa formação e, mesmo admitindo não saber como concebê-la, mostram-se dispostos a esse processo. Desse modo, a associação poderia estruturar os meios para o processo de empoderamento, por intermédio da organização das pessoas na construção coletiva de estratégias para o enfrentamento de situações sociais adversas.

## Considerações finais

No estudo que realizamos, apreendemos que a concepção predominante de recurso determina uma inserção social na dinâmica da comunidade que se vincula aos aspectos naturais do espaço. Por serem abstraídas das múltiplas relações sociais, elas contribuem pouco para compreensões mais aprofundadas levando-se em conta as dimensões socioambientais. As demais concepções, ao enfatizarem perspectivas de ambiente como espaço holístico e de sensibilização, relativizam a natureza conflituosa das relações e desconsideram as contraposições necessárias para questionamentos das relações que se estabelecem no povoado.

As ideias que predominam nas concepções/práticas de sustentabilidade em educação ambiental também são perspectivas reducionistas ao natural. Na análise acerca das potencialidades de explicitação ou não das contradições inerentes a esses processos constatamos que eles praticamente não estimulam posturas de questionamentos e intervenção nas condições precárias de vida no lugar.

Em relação a ambas as concepções, chegamos à formulação de que a ênfase no desenvolvimento de posturas ecologicamente corretas é um aspecto limitante para compreensões mais aprofundadas e atuações críticas dos sujeitos nas circunstâncias do povoado. Verificamos que elas delineiam a compreensão da problemática ambiental como decorrente de fatores físicos e biológicos da degradação.

A concepção de ambiente como espaço comunitário é favorável à inserção das pessoas na dinâmica social da Vila, pois colabora para o reconhecimento da Vila como espaço de interesses, remetendo à necessidade de intervenção de todos para uma melhor qualidade de vida. Nesse âmbito, as perspectivas da concepção crítica de educação ambiental contribuiriam para o estímulo da participação. Como são pontos de vistas que explicitam os problemas do povoado e instigam a busca de soluções, trata-se de aspectos que são positivos para o envolvimento das pessoas nas questões sociais.

A análise mostra que os interesses e a participação atuais estão voltados predominantemente para as dimensões naturais do espaço. O estudo da participação dos sujeitos evidenciou que existe uma sinergia de esforços em ações para diminuir a degradação dos locais. A reflexão sobre esses aspectos

levou-nos a conceber que, como os interesses e a participação se direcionam para tais dimensões, o resultado é uma percepção “ecologizada” das dificuldades sociais que apreendemos na análise.

No sentido contrário, um aspecto bastante favorável a outra natureza de participação das pessoas é a reativação da ASJOR com perspectivas voltadas para os problemas sociais do povoado. O intuito de envolver as pessoas em discussões e decisões compartilhadas, bem como o estímulo à reivindicação, é um caminho para o empoderamento da população.

Algumas inquietações sobre as condições de vida que conseguimos apreender manifestam o desejo latente pela ação em prol de mudanças. Ainda que se apresentem em porcentagem reduzida, elas podem favorecer a mais participação da população nos casos que tratamos no estudo. São ideias que pressupõem a intervenção crítica dos sujeitos e que podem ser ampliadas a um maior número de pessoas pela interação com o outro.

De modo simplificado podemos referir que os aspectos que favoreceriam a mais participação da comunidade têm a ver com visões não reducionistas de espaços e interações, com processos que favoreçam entendimentos críticos para a identificação e análise dos fatores que condicionam as situações difíceis de sobrevivência, e com a organização da população para a intervenção nos problemas do povoado.

## Referências

ALMEIDA, M. G. de *et al.* Vila de São Jorge e Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros: os caminhos da geografia passam por lá. *Ateliê Geográfico*: revista eletrônica do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 106-117, set. 2007.

BAQUERO, R. V. A. Empoderamento: instrumento de emancipação social? Uma discussão conceitual. *Revista Debates*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 173-187, jan.-abr. 2012.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto, 1994.

CARVALHO, I. C. de M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, I. C. de M. (Org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CARVALHO, I. C. de M. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. *Revista de Educação Pública*, v. 10, p. 1-20, jul-dez. 2001.

COSTA, N. M. C. da.; COSTA, V. C. da. Educação Ambiental em Unidades de Conservação da Natureza. In: SAITO, C. H.; PEDRINI, A. de G. (Org.). *Paradigmas metodológicos em educação ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

DOMICIANO, C. S.; Oliveira, I. J. de. Cartografia dos impactos ambientais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO). *Revista Mercator*, v. 11, n. 25, p. 179-199, maio-ago. 2012.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução: Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FOLADORI, G. *Limites do desenvolvimento sustentável*. Campinas: Ed. Unicamp, 2001.

FRIEDMANN, J. *Empowerment: the politics of the alternative development*. Cambridge: Blackwell Publishers, 1992.

GIORDAN, A.; SOUCHON, C. *Une éducation pour l'environnement*. Nice: Les Z'Éditions, 1991. (Collection André Giordan y Jean-Louis Martind, "Guides pratiques").

GOHN, M. da G. Empowerment and community participation in social policies. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 20-31, maio-ago. 2004.

GOIÁS. Agência Estadual de Turismo de Goiás. Agência Estadual de Turismo de Goiás – Agetur. *Boletim de Arrecadação Turística*. Goiânia: Agetur, 2019.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: MMA. Secretaria Executiva. Diretoria de Educação Ambiental (Org.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: MMA, 2004.

GUIMARÃES, M. *Educação ambiental: no consenso um embate?* 5. ed. Campinas: Papirus, 2007.

GUIMARÃES, M. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B. *et al.* (Org.). *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

HOROCHOVSKI, R. R.; MEIRELLES, G. *Problematizando o conceito de empoderamento*. In: Seminário nacional de movimentos sociais, participação e democracia, 2., Florianópolis, 25-27 abr. 2007. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2007.

HUNGERFORD, H. R.; VOLK, T. *Investigating and evaluating environmental issues and actins: skill development modules*. Champlain: Stipes Publishing Company, 1992.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 18, p. 189-205, mar. 2003.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. Tradução: Sandra Valenzuela; revisão técnica: Paulo Freire Vieira. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, P. C. A. *As RPPNs da Chapada dos Veadeiros: disposições, motivações e práticas sociais*. 2013. 215f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) –Universidade de Brasília, 2013.

LOUREIRO, C. F. B. *Trajetória e fundamentos da educação ambiental*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

NARAYAN, D. *Empoderamiento y reducción de la pobreza*. Tradução: Teresa Niño Torres. 1. ed. Banco Mundial em coedição com Alfaomega Grupo Editor. Colômbia: Bogotá, 2003.

PEDRINI, A. de G. Em busca de uma educação ambiental no (eco)turismo brasileiro; um ensaio. In: *Anais do Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação*. Rio de Janeiro, 2005.

PEDRINI, A. de G. Educação ambiental: trajetórias da educação ambiental. In: PEDRINI, A. de G. (Org.). 8. ed. *Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*. Petrópolis: Vozes, 2011.

PORTO-GONÇALVES, C. W. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. 11. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

PORTO-GONÇALVES, C. W. O desafio ambiental. In: SADER, E. (Org.). *Os porquês da desordem mundial: mestres explicam a globalização*. Rio de Janeiro: Record, 2005.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2009.

ROMANO, J. O. Empoderamento: recuperando a questão do poder no combate à pobreza. In: ANATUNES, M.; ROMANO, J. O. (Org.). *Empoderamento e direitos no combate à pobreza*. Rio de Janeiro: Action Aid Brasil, 2002.

SAITO, C. H. *et al.* Educação ambiental, investigação-ação e *empowerment*: estudo de caso. *Revista Linhas Críticas*, v. 7, n. 10, p. 31-44, jan.-jun. 2000.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidade e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio-ago. 2005a.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: CARVALHO, I. C. M.; SATO, M. Educação ambiental: possibilidade e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio-ago. 2005b.

SARAIVA, R. C. F. *Tradição e sustentabilidade: um estudo dos saberes tradicionais do cerrado, na Chapada dos Veadeiros, Vila de São Jorge, GO*. 2006. 320f. 2 v. Brasília, Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, Política e Gestão Ambiental) –Universidade de Brasília, 2006.

WENDAUSEN, A.; KLEBA, M. E. *Empoderamento: processo de fortalecimento dos sujeitos nos espaços de participação social e democratização política*. *Revista Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 733-743, 2009.

---

# Estrutura florestal do Parque Sullivan Silvestre (Vaca Brava) em Goiânia-GO

*Forest structure of the Sullivan Silvestre Park (vaca brava) in Goiânia-GO.*

*Estructura forestal del Parque Sullivan Silvestre (vaca brava) en Goiânia-GO*

## **Frederico dos Santos Souza**

Universidade Federal de Goiás

[fredericossouza2@gmail.com](mailto:fredericossouza2@gmail.com)

## **Jorge Luís Sousa Ferreira**

Universidade Federal de Goiás

[jorgeluisferreira89@hotmail.com](mailto:jorgeluisferreira89@hotmail.com)

## **Francine Neves Calil**

Universidade Federal de Goiás

[fncalil@gmail.com](mailto:fncalil@gmail.com)

## **Resumo**

*Parques urbanos são de extrema importância nas grandes cidades, melhoram a qualidade do ar, diminuem o calor, ajudam na interceptação e infiltração da chuva, abrandam ruídos urbanos e, também atuam em outras funções importantes como na alimentação e abrigo para a fauna. Além de vantagens ecológicas e ambientais, os parques valorizam comercialmente uma região e têm uma relevante função social, sendo uma opção para a prática de atividades físicas, lazer e alívio do estresse cotidiano. O presente trabalho teve por objetivo avaliar e classificar as árvores próximas à pista de caminhada do Parque Sullivan Silvestre, conhecido como Parque Vaca Brava e recomendar ações corretivas. Esse parque localiza-se na cidade de Goiânia, estado de Goiás, nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2017. As árvores de interesse foram identificadas e classificadas de acordo com uma avaliação de 1º nível. Os exemplares, em pior estado, foram submetidos a uma avaliação de 2º nível utilizando um formulário adaptado da International Society of Arboriculture (ISA). De acordo com a primeira avaliação, 55% dos exemplares foram classificados em estado 'Ruim' e 9% em estado 'Crítico'. A avaliação de 2º nível identificou 12 exemplares com risco 'Alto' e um com risco 'Extremo' de queda e dano a potenciais alvos. Foram identificados problemas na manutenção do parque relacionados à falta de treinamento e descaso dos órgãos responsáveis. A ausência ou a má execução de podas nas árvores é um risco em potencial para os visitantes.*

*Palavras-chave: Parque. Silvicultura urbana. Análise estrutural de árvores.*

## Abstract

Urban parks are extremely important in big cities, they improve air quality, decrease heat, help in the interception and infiltration of rain, slow down urban noise and also act in other important functions such as feeding and shelter for fauna. In addition to ecological and environmental advantages, parks commercially value a region and have a relevant social function, being an option for the practice of physical activities, leisure and relief from daily stress. The present work aimed to evaluate and classify the trees near the Vaca Brava Park walking track and recommend corrective actions. The work was carried out at Sullivan Silvestre Park, known as Vaca Brava Park, located in the city of Goiânia, state of Goiás, in the months of January and February of 2017. The trees of interest were identified and classified according to a 1st level evaluation. The individuals in the worst condition were submitted to a 2nd level evaluation using a form adapted from the International Society of Arboriculture (ISA). According to the first evaluation, 55% of individuals were classified as 'Bad' and 9% as 'Critical'. The 2nd level assessment 12 individuals with 'High' risk and one with 'Extreme' risk of falling and damaging their targets. Problems were identified in the maintenance of the park related to lack of training and neglect of the responsible agencies. The absence or poor execution of pruning on trees is a potential risk for visitors.

Key words: Park. Urban forestry. Structural tree analysis.

## Resumen

Los parques urbanos son extremadamente importantes en las grandes ciudades, mejoran la calidad del aire, disminuyen el calor, ayudan en la intercepción e infiltración de la lluvia, ralentizan el ruido urbano y también actúan en otras funciones importantes como la alimentación y el refugio para la fauna. Además de las ventajas ecológicas y ambientales, los parques valoran comercialmente una región y tienen una función social relevante, siendo una opción para la práctica de actividades físicas, ocio y alivio del estrés cotidiano. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar y clasificar los árboles cerca de la ruta de senderismo, además de recomendar acciones correctivas. La investigación se llevó a cabo en el Parque Sullivan Silvestre, conocido como Parque Vaca Brava, ubicado en la ciudad de Goiânia, estado de Goiás, en los meses de enero y febrero del año 2017. Los árboles de interés fueron identificados y clasificados de acuerdo con una evaluación de primer nivel. Los ejemplares, en peor situación, fueron sometidos a una evaluación de segundo nivel utilizando un formulario adaptado de la Sociedad Internacional de Arboricultura (ISA). Según la primera evaluación, el 55% de los ejemplares fueron clasificados como "malas" y el 9% como "críticas". En la evaluación de 2do nivel, 12 ejemplares con riesgo 'Alto' y uno con riesgo 'Extremo' de caída y daño a potenciales alvos. Se identificaron problemas en el mantenimiento del parque relacionados con la falta de capacitación y el abandono de los organismos públicos responsables. La ausencia o la poda deficiente de los árboles es un riesgo potencial para los visitantes.

Palabras clave: Parque. Silvicultura urbana. Análisis estructural de árboles.

## Introdução

Com o aumento constante da população e o crescimento desenfreado dos grandes centros urbanos, a impermeabilização do solo causada por prédios, pavimentos e outras estruturas urbanas, vem diminuindo a porcentagem de áreas verdes o que provoca um efeito negativo no bem-estar da população (BRABEC et al., 2002). Para amenizar esses efeitos, existe a

alternativa da construção de parques que buscam trazer a natureza para dentro da cidade e assim, benefícios variados como de melhorar a qualidade do ar e diminuir o calor do meio urbano (CAO et al., 2010).

A vegetação pode ser eficiente também na interceptação e escoamento da chuva, evitando enchentes que se tornam cada vez mais comuns nas grandes cidades, na diminuição do ruído urbano, entre outras funções como a alimentação e abrigo para a fauna (CARBÓ-RAMÍREZ et al., 2011). Segundo a Georgia Forestry Commission (2011), em Atlanta, que é uma cidade dos Estados Unidos da América conhecida por sua falta de espaço verde, as árvores removem mais de 8 mil toneladas de poluentes a cada ano, um serviço que custaria US\$ 47 milhões se realizado por uma empresa.

Além das vantagens ambientais, segundo Marques (2006), parques verdes urbanos têm uma importante função social. É também um relevante fator de valorização comercial de uma região (ANDRADE, 2001), bem como uma opção de lazer muito buscada pelas pessoas em geral. Em uma pesquisa realizada por Spartz e Shaw (2011), as pessoas em uma área verde em ambiente urbano relatam estarem mais felizes naquele momento, aliviadas do estresse causado pelas atividades cotidianas das grandes cidades. Portanto, o convívio em parques propicia interações interpessoais e assim, o desenvolvimento de vínculos sociais fundamentais para a qualidade de vida da população (SELHUB; LOGAN, 2012).

As cidades, de maneira geral, têm como característica um clima de temperaturas mais altas, diferenciando das regiões rurais e menos adensadas (WEIRICH et al., 2015). As áreas urbanizadas chegam a apresentar valores 40% menores de umidade relativa do ar do que seus arredores, entretanto, são mais comuns diferenças da ordem de 20 a 30% (FORTUNIAK et al., 2006). Visto isso, a arborização de praças, ilhas, calçadas e a criação de parques com áreas verdes contribuem expressivamente para a diminuição da temperatura relativa ao clima urbano (GOMES; AMORIM, 2003).

Akbari et al., (2001) e Rosenfeld et al., (1995), fazem relações com áreas urbanas arborizadas na melhoria estética da cidade, bem como a opção de abrigo para a fauna e redução de ruídos. Há também a redução dos efeitos das ilhas de calor devido as sombras proporcionadas pelas árvores e, em alguns casos, lagos ou fontes de água amenizam esses efeitos que vem

crescendo com o aumento da área construída, pavimentada ou impermeabilizada, de maneira geral.

Os parques oferecem um ambiente favorável para que os moradores locais interajam uns com os outros e conheçam novas pessoas. Eles também são grandes espaços para eventos e para se envolver em atividades recreativas. Isso permite que as pessoas desenvolvam um senso comunitário (HARNIK, 2003). Quando adjacentes a áreas residenciais, espaços verdes estão relacionados a bairros menos violentos e com menor índice de criminalidade. Os moradores de uma mesma região tendem a apoiar e proteger uns aos outros. Os fatores que explicam esses achados enfatizam a importância da vegetação na comunidade e no bem-estar pessoal. O envolvimento da comunidade se dá no processo de trabalhar em colaboração com indivíduos e grupos para alcançar objetivos específicos (HILDEBRAND et al., 2001).

Para os parques e espaços públicos, o engajamento da comunidade permite que prefeitos e funcionários públicos envolvam diretamente seus eleitores no planejamento e gerenciamento desses recursos. Este processo resulta em residentes informados e envolvidos que se sentem melhor conectados às suas comunidades. Embora às vezes duvidoso, porém mais frequentemente produtivo e gratificante, o envolvimento da comunidade é um fator essencial para tornar o espaço verde público no meio urbano bem-sucedido (HANSMANN et al., 2007).

É necessário também ressaltar a relevância da manutenção dos parques urbanos. As árvores são de fundamental importância para todos os efeitos benéficos implícitos, porém, é um perigo em potencial para os visitantes quando não vistoriadas periodicamente (KANE et al., 2001). As avaliações de risco de árvores eram originalmente um processo qualitativo. A avaliação era tipicamente uma rápida inspeção visual realizada de maneira não padronizada. Esse tipo de inspeção muitas vezes envolvia pouco mais do que ver um único defeito e declarar a árvore como "perigosa". A extensão do defeito e como ele está relacionado à segurança de uma árvore como um todo ou em parte, não era muitas vezes considerado (DEL TREDICI, 2000). A avaliação do risco da árvore está frequentemente relacionada com as árvores danificadas.

Segundo a International Society of Arboriculture (ISA), a avaliação tem como objetivos principais verificar os riscos que a árvore oferece em relação a um alvo. São avaliados no processo a parte aérea e raiz da árvore, buscando fatores que levam ao risco de queda de galhos, colapso do tronco e dano a calçadas e ruas, por exemplo. Após a avaliação do indivíduo, faz-se a relação ao alvo, seja a pista de caminhada, a rua, calçada, construções, áreas recreativas, entre outras, para que assim possa-se fazer a recomendação, como a poda ou remoção completa da árvore. Considerando a importância dos parques urbanos nas grandes cidades, este estudo tem por objetivo avaliar e classificar as árvores próximas a pista de caminhada do Parque Vaca Brava e recomendar ações corretivas.

## Material e métodos

### Localização

O Parque Sullivan Silvestre, conhecido como Parque Vaca Brava, está localizado nas coordenadas 16°42'50" de latitude Sul; 49°16'250" de longitude Oeste, na região central da cidade de Goiânia no estado de Goiás. O clima local, segundo classificação Köppen, é Aw, tropical úmido que se caracteriza por duas estações bem distintas: uma corresponde ao inverno frio e seco, com temperaturas mínimas de 13°C, e a outra ao verão chuvoso e quente com temperaturas médias entre 29°C e 31°C (INMET, 2017).

### Caracterização da área

O Parque Vaca Brava tem uma área de 79.800 metros quadrados e conta com um lago artificial de 14.000 metros quadrados, uma área de vegetação composta por árvores nativas, frutíferas e ornamentais de aproximadamente 55.000 metros quadrados e uma pista de caminhada em volta do parque de 1 quilômetro. Estas informações foram obtidas através de cálculo com software Google Earth. Os dados foram coletados nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2017.

## Coleta de dados

Foram identificadas todas as árvores distando 5 metros ou menos, de ambos os lados da pista de caminhada, ou que a copa projetava sobre a pista de caminhada, oferecendo algum tipo de risco em caso de queda (FERRÉ et al., 2015). Há três tipos de avaliações quanto à situação da árvore que podem ser realizadas nesse caso. A avaliação de 1º nível é visual e rápida, e tem como objetivo identificar as árvores que estão em boas condições e as que precisariam passar por um segundo nível de avaliação. Essa etapa foi realizada em todas as árvores identificadas, dividindo-as em grupos de estado Crítico, Péssimo, Ruim, Bom e Ótimo (Tabela 1).

**Tabela 1. Definição de cada estado**

ESTADO	DEFINIÇÃO
Crítico	Requer uma ação mitigatória imediata.
Péssimo	Necessitam de uma intervenção urgente.
Ruim	Precisa de uma intervenção, porém, não oferece riscos eminentes aos alvos.
Bom	É recomendada apenas uma manutenção (poda simples), não oferecendo riscos aos alvos.
Ótimo	Nenhuma ação necessária

A partir daí, foi efetuada a avaliação de 2º nível em todos os indivíduos classificados dentro do grupo Crítico. Essa avaliação é a aplicação do formulário adaptado (Anexo 1). Existe, ainda, uma avaliação de 3º nível que não foi realizada neste trabalho, pois requer a utilização equipamento e treinamento especializado para identificar precisamente os defeitos da árvore. Essa avaliação avançada foi recomendada para os indivíduos que ofereciam maiores riscos aos alvos.

## Formulário

O formulário utilizado (Anexo 1), é uma adaptação do Basic Tree Risk Assessment Form (ISA, 2017), que é uma ferramenta que profissionais da silvicultura urbana utilizam para registrar e categorizar informações ao executar uma avaliação básica de risco da árvore relacionando a condição estrutural do indivíduo em questão com o alvo, que é tudo que pode ser atingido e danificado em sua área de colapso. Foram retirados todos os itens que não se aplicam à região tropical e que não puderam ser observadas em campo. Esta ferramenta está incluída no Manual de Avaliação de Riscos de Árvores, que se baseia na metodologia de avaliação de risco de árvores descrita nas “Melhores Práticas de Gestão” do ISA.

## Resultados e discussão

### Avaliação quanto à diversidade de espécies

Foram considerados 200 indivíduos pertencentes a 54 espécies diferentes como mostra a Tabela 2. Sendo que as espécies mais comuns foram *Jacaranda mimosifolia* com 16 indivíduos, *Tabebuia pentaphylla* com 16, *Peltophorum dubium* com 13, e *Handroanthus serratifolius* com 9.

Em outro parque de Goiânia (Parque Flamboyant), em estudo similar a este estudo, Ferré et al. (2015) contabilizaram 492 indivíduos divididos em 92 espécies e 29 famílias como Arecaceae, Fabaceae, Bignoniaceae entre outras. Encontrou-se plantas de interesse florestal, paisagístico e agrônomico. As espécies mais frequentes foram: *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.; *Platymiscium floribundum* Vogel; *Jacaranda cuspidifolia* Mart.; *Bauhinia brevipes* Vog. e *Hibiscus rosascincensis* L. A.

**Tabela 2. Espécies arbóreas encontradas próximas a pista de caminhada do parque Vaca Brava, Goiânia, GO.**

Nome comum	Nome científico	Frequência absoluta	Frequência relativa
<b>Caroba</b>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	16	8
<b>Ipê-roxo</b>	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	16	8
<b>Canafisula</b>	<i>Peltophorum dubium</i>	13	6,5
<b>Ipê amarelo</b>	<i>Handroanthus serratifolius</i>	9	4,5
<b>Alcornea</b>	<i>Alchornea triplinervia</i>	8	4
<b>Oiti</b>	<i>Licania tomentosa</i>	7	3,5
<b>Jambo</b>	<i>Syzygium cumini</i>	7	3,5
<b>Siriguela</b>	<i>Spondias purpurea</i>	6	3
<b>Sete-copas</b>	<i>Terminalia catappa</i>	6	3
<b>Amora</b>	<i>Morus nigra</i>	5	2,5
<b>Mussaenda</b>	<i>Mussaenda alicia</i>	5	2,5
<b>Falso jaborandi</b>	<i>Piper arboreum</i>	5	2,5
<b>Sena</b>	<i>Senna siamea</i>	5	2,5
<b>Pau-pombo</b>	<i>Tapirira guianensis</i>	5	2,5
<b>Inga-bola</b>	<i>Inga cylindrica</i>	4	2
	<i>Myrocarpus fastigiatus</i>	4	2
<b>Cega-machado</b>	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	4	2
<b>Ipê-branco</b>	<i>Tabebuia roseoalba</i>	4	2

<b>Capitão</b>	<i>Terminalia glabrescens</i>	4	2
<b>Caju</b>	<i>Anacardium occidentale</i>	3	1,5
<b>Pata-de-vaca</b>	<i>Bauhinia variegata</i>	3	1,5
<b>Cedro</b>	<i>Cedrella fissilis</i>	3	1,5
<b>Barriguda</b>	<i>Ceiba speciosa</i>	3	1,5
<b>Inga banana</b>	<i>Inga laurina</i>	3	1,5
<b>Manga</b>	<i>Mangifera indica</i>	3	1,5
<b>Aroeira</b>	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	1,5
<b>Angico</b>	<i>Piptadenia peregrina</i>	3	1,5
<b>Guapeva</b>	<i>Pouteria torta</i>	3	1,5
<b>Caraiba</b>	<i>Tabebuia ochracea</i>	3	1,5
<b>Ipê de jardim</b>	<i>Tecoma stans</i>	3	1,5
<b>Angico-branco</b>	<i>Albizia niopoides</i>	2	1
<b>Embaúba</b>	<i>Cecropia peltata</i>	2	1
<b>Ipê-verde</b>	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	2	1
<b>Mutamba</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1
<b>Jatobá</b>	<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1
<b>Tento</b>	<i>Ormosia paraensis</i>	2	1
<b>Amendoim</b>	<i>Platypodium elegans</i>	2	1
<b>Chichá</b>	<i>Sterculia chicha</i>	2	1
<b>Laranjinha</b>	<i>Styrax camporum</i>	2	1
<b>Capitão</b>	<i>Terminalia brasiliensis</i>	2	1
<b>Garapa</b>	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,5
<b>Pau-ferro</b>	<i>Caesalpinia ferrea</i>	1	0,5
<b>Cassia</b>	<i>Cassia fistula</i>	1	0,5

<b>Baru</b>	<i>Dipteryx alata</i>	1	0,5
<b>Ipê-branco</b>	<i>Handroanthus albus</i>	1	0,5
<b>Leucena</b>	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,5
<b>Pixirica</b>	<i>Miconia ferruginea</i>	1	0,5
<b>Morta</b>	<i>Morta</i>	1	0,5
<b>Calabura</b>	<i>Muntingia calabura</i>	1	0,5
<b>Parkia</b>	<i>Parkia pendula</i>	1	0,5
<b>Pau-brasil</b>	<i>Paubrasilia echinata</i>	1	0,5
<b>Goiaba</b>	<i>Psidium guajava</i>	1	0,5
<b>Guapuruvu</b>	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,5
<b>Pimenta de macaco</b>	<i>Xylopia aromatica</i>	1	0,5

*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. popularmente conhecida como Canafístula. De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF) 2017 –, é uma árvore muito utilizada no paisagismo rural e arborização urbana. É uma espécie de grande porte podendo alcançar de 15 a 40 metros em altura mantendo média de 25 metros em áreas urbanas com uma ampla copa e uma floração amarela visualmente apreciada. O tronco tem de 50 a 120 cm de diâmetro, as folhas são compostas bipinadas sendo 12 a 20 pares de pinas e de 20 a 30 pares de folíolos por pina. É uma árvore pioneira, decídua ou semidecídua, heliófita com ocorrência nos estados do Centro-Oeste, Sudeste, Bahia e Paraná (LORENZI, 2008).

A Canafístula foi a espécie com mais indivíduos defeituosos, sendo que dos 13 indivíduos identificados, seis foram classificados em estado crítico e seis em estado péssimo. As árvores de número 26, 27 e 30, assim como as de número 60, 61, 62 e 63 foram plantadas muito próxima umas das outras. Todas essas foram classificadas nos grupos críticos ou péssimo, apresentando basicamente os mesmos defeitos, sendo do mesmo tamanho e competindo pelas mesmas necessidades.

*Jacaranda mimosifolia* (D. Don.) popularmente conhecido como Jacarandá mimoso. É uma espécie muito utilizada em paisagismo de avenidas e parques por seu grande valor ornamental e sua floração exuberante em tons de azul-arroxeadado. Segundo o IBF (2017) a árvore pode chegar a 15 m de altura. Folhas compostas bipinadas, opostas com folíolos pequenos de bordo serrado. É uma espécie pioneira, perene com floração entre agosto e novembro e é utilizada na arborização de vários países pelo mundo. Dos 16 indivíduos de Jacarandá mimoso, seis estão em estado crítico e cinco em estado péssimo, sendo a segunda espécie mais problemática do parque. Há uma sequência de cinco Jacarandás plantados em frente ao Goiânia Shopping, numerados de 195 a 199, que foram classificados em estado crítico, todos apresentando basicamente os mesmos defeitos como uma grande quantidade de galhos secos e mortos no interior da copa, tronco bastante inclinado e a necessidade de uma poda corretiva o quanto antes.

*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl. conhecido como Ipê-rosa, é uma espécie semicaducifólia, com um porte de 12 a 20 metros podendo alcançar extremos de até 30 metros (LORENZI, 2008). Possui um crescimento rápido, podendo alcançar 3,5 metros em dois anos. Tem uma floração muito apreciada para o paisagismo, sendo muito usada na arborização urbana em parques e ruas. O Ipê-rosa uma das árvores mais ocorrentes no parque e uma das menos problemáticas. Dos 16 indivíduos encontrados, 7 estão em Bom estado e 9 foram considerados no grupo Ruim. Portanto, nenhum exemplar dessa espécie teve a necessidade de ser avaliado com o formulário.

## Resultados da avaliação de primeiro nível

Nenhuma árvore foi enquadrada no grupo Ótimo, portanto, é necessária a realização de ao menos uma poda preventiva de manutenção em todos os indivíduos analisados. Houve ainda 48 indivíduos enquadrados no grupo Bom, 109 em Ruim, 25 em Péssimo e 18 em estado Crítico. Mais de 55% das árvores se encaixaram no grupo Ruim, necessitando de uma intervenção, porém não oferecendo riscos eminentes aos alvos.

A prioridade de trabalho se dá de acordo com a ordem das classes sendo 'Crítico' o mais urgente ao 'Ótimo' não havendo a necessidade de

nenhuma ação. As 18 árvores em estado crítico foram avaliadas com o formulário para uma análise mais detalhada dos problemas.

### Distribuição dos indivíduos nas classes

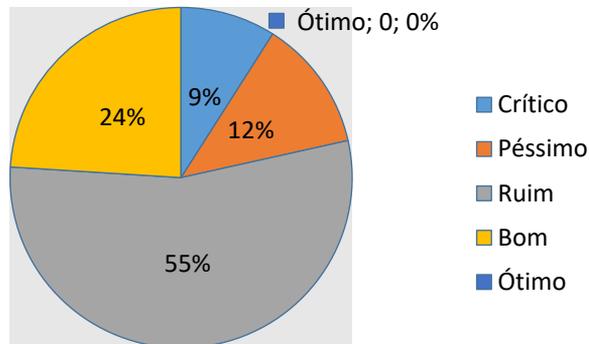


Figura 1. Gráfico da distribuição das árvores pelas classes em porcentagem

### Recomendações corretivas e impacto social

O parque Vaca Brava é um dos maiores pontos turísticos da cidade de Goiânia, atraindo milhares de visitantes pelo seu visual e ambiente agradável. De acordo com Luley (2005), árvores em centros urbanos apresentam problemas característicos de doenças no tronco como murcha vascular, cancro e pragas em geral devido à baixa diversidade de espécies e, portanto, a facilidade na proliferação de patógenos. Há relatos também de problemas relacionados a alta proporção de gás carbônico na atmosfera local. Árvores situadas próximas a locais com grande fluxo de carro, como em estacionamentos, tendem a ter mais problemas como cancro e podridão (MATTHECK; BRELOER, 1999). Esses defeitos são bastante significativos na avaliação de risco de uma árvore, tendo influência em sua estabilidade podendo resultar em quedas e prejuízos.

De acordo com o ISA, (2017) o risco é a probabilidade de a árvore causar o dano ao alvo, associado com as consequências. O risco residual é o que restará depois da ação mitigatória. Por tanto, mesmo após a poda, a árvore ainda pode apresentar um risco residual, principalmente nos casos mais extremos. A recomendação ideal para esses casos, ou seja, o que removeria todo o risco, seria a remoção radical da árvore, e a substituição por outra espécie que não tem o potencial de causar os

mesmos riscos, porém, esse tipo de medida pode trazer outros problemas como a questão social.

O Parque Sullivan Silvestre está em 2º lugar entre as 105 principais atrações recomendadas em Goiânia de acordo com o Tripadvisor Brasil, tendo o propósito de lazer, ponto comercial e até como uma rota alternativa, buscando o alívio térmico, para as pessoas em seus dia-a-dia. Há uma grande quantidade de comerciantes informais que se estabeleceram aos arredores do parque e pessoas que aproveitam dos seus serviços, principalmente no ramo alimentício. Essas atividades utilizam das sombras que as grandes árvores do parque fornecem. Caso fossem realizadas remoções radicais, para a substituição das árvores problemáticas, haveria um desconforto térmico no local que atrapalharia muito o comércio nesses pontos.

Esse é o maior problema ao recomendar as ações corretivas, uma vez que a melhor opção seria a remoção alternada, deixando uma árvore de grande porte ao lado da recém-plantada na substituição. Porém, os indivíduos que apresentam maiores problemas estão plantados em sequência ou muito próximos e são da mesma espécie, como é o caso das Canafístulas e os Jacarandás. Essas árvores têm basicamente a mesma idade, são da mesma espécie e apresentam os mesmos problemas, portanto, as ações recomendadas e a urgência delas são as mesmas. Além do problema social, existe a questão econômica. A prefeitura da cidade não disponibiliza grandes verbas para a poda de árvores na cidade, ou até mesmo para treinamento e qualificação dos profissionais destinados a essas tarefas. Portanto, teria que ser aplicado um filtro ainda mais seletivo, como a avaliação de terceiro nível, dentro dos indivíduos classificados como críticos e avaliados com o formulário, para que fossem realizadas as ações corretivas de maneira gradual, respeitando a deficiência econômica e ainda sendo efetiva.

### Recomendações preventivas

Ao atribuir valores quantificáveis à probabilidade de falha e potencial de impacto das árvores e aos alvos em que as árvores podem cair, o profissional pode, com treinamento, avaliar os riscos de queda com suficiente precisão

para que os responsáveis tomem as medidas cabíveis. Utilizando o sistema proposto, é possível não apenas identificar riscos inaceitáveis, mas também caracterizar alguns elementos como frutos, flores entre outros, que podem causar algum tipo de dano a algum alvo, como a uma escola, estacionamento, prédio comercial, pista de caminhada ou área recreativa de um parque arborizado (HAYES, 2001).

Um ponto importante após as medidas corretivas serem concluídas, é a recomendação do intervalo de tempo para futuras inspeções. Esse intervalo deve ser otimizado no sentido de que não seja muito frequente, diminuindo custos, mas ainda sim efetivo, identificando problemas no momento certo, com antecedência suficiente para aplicar a melhor correção, sendo que o quanto antes for identificado o problema, mais barato e menos trabalhoso será corrigi-lo.

No caso do parque Sullivan Silvestre, é recomendado uma inspeção de primeiro nível duas vezes por ano, sendo uma antes e uma depois da temporada de chuva e ventos fortes, quando acontece o maior número de acidentes. A partir dessa inspeção primária, seriam identificadas as árvores que precisam de uma avaliação de segundo nível, e assim, as recomendações mitigatórias. Se realizado regularmente, esse método é muito eficaz e pouparia grandes gastos com remoções e podas maiores (HAYES, 2001).

## Conclusão

A maior parte das árvores localizadas nos arredores da pista de caminhada do Parque Sullivan Silvestre necessitam de ações corretivas imediatas. Observou-se que existem fatores que dificultam a manutenção das árvores problemáticas, como a falta de qualificação dos profissionais responsáveis ou a carência de recursos para a execução dos trabalhos.

As árvores defeituosas identificadas no parque, além do risco à segurança, são peças que destoam da beleza natural do parque, mostram descaso e maus tratos, uma vez que podas mal executadas ou inexistentes resultam em árvores irregulares, galhos secos e mortos, folhas em necrose e doenças em geral.

## Referências

- AKBARI, H., POMERANTZ, M., TAHA, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy*, v. 70, n. 3, p. 295-310, 2001.
- ANDRADE, R. V. *O Processo de Produção dos Parques e Bosques Públicos de Curitiba*. Curitiba, 2001. 120 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2001.
- BRABEC, E., SCHULTE, S., & RICHARDS, P. L. Impervious surfaces and water quality: a review of current literature and its implications for watershed planning. *Journal of Planning Literature*, v. 16, n. 4, p. 499-514, 2002.
- CAO, X. Quantifying the cool island intensity of urban parks using ASTER and IKONOS data. *Landscape and Urban Planning*, v. 96, n. 4, p. 224-231, 2010.
- CARBÓ-RAMÍREZ, P.; ZURIA, I. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning*, v.100, n. 3, p. 213-222, 2011.
- CUNHA, L. *O espaço, o desporto e o desenvolvimento*. Edições FMH, Lisboa, 1997.
- DEL TREDICI, P. Ageing and Rejuvenation in Trees. *Arnoldia*. 1999- 2000, Winter, 2000.
- FERRÉ, T. D. C.; GONÇALVES, R. A.; SILVA NETO, C. D. M.; CALIL, F. N. Riqueza florística do parque Flamboyant Lourival Louza no município de Goiânia. *Enciclopédia Biosfera*, v.11 n. 22; p. 25-42, 2015.
- FORTUNIAK, K.; KLYSIK, K.; WIBIG, J. Urban- rural contrasts of meteorological parameters in Lodz. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 84, p. 91-101, 2006.
- GEORGIA FORESTRY COMMISSION- *Environmental and Nature's Benefits of Trees* - Disponível em: < <http://gatrees.net/community-forests/tree-benefits/environmental-benefits-of-urban-trees/index.cfm> >. 2011.
- GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 7, n. 10, p. 94-106, 2003.

HANSMANN, R.; HUG, S. M.; SEELAND, K. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 6, p. 213–225, 2007.

HARNIK, P. The Excellent City Park System: What Makes it Great and How to Get There? San Francisco, published by The Trust Public Land, 2003.

HAYES, E. D. *Evaluating Tree Defects* (2nd edition). Safetrees, Rochester, MN. 2001.

HILDEBRAND, E.; GRAÇA, L.R.; MILANO, M.S.; Distância de Deslocamento dos Visitantes dos Parques Urbanos em Curitiba-Pr. *Floresta e Ambiente*. v. 8, n.1, pag.76-83, 2001.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas - *Espécies nativas brasileiras*. Disponível em: < <http://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas> > Acessado em 2017

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia - Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas> > Acessado em 2017

ISA - International Society of Arboriculture - Disponível em: < <http://www.isa-arbor.com/home.aspx> > Acessado em 2017

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, v. 1/ 5. Ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 2008.

LULEY, C.L. *Wood Decay Fungi Common to Living Urban Trees in the Northeast and Central United States*. Urban Forestry LLC, Naples, NY. 61 pp. 2005.

MARQUES, M. O. *Saberes e valores em interlocução na educação*. Ijuí-RS: Ed. Unijuí. 206 p. 2006.

MATTHECK, C. AND BRELOER, H. *The Body Language of Trees: A Handbook for Failure Analysis*. TSO. 1999.

ROSENFELD, A. H.; AKBARI, H.; BRETZ, S.; FISHMAN, B. L.; KURN, D. M.; SAILOR, D. TAHA, H. Mitigation of urban heat islands: materials, utility programs, updates. *Energy and Building*, v. 22, n. 3, p. 255-265, 1995.

SELHUB, E. M.; LOGAN, A. C. *Your brain on nature: the science of nature's influence on your health, happiness, and vitality*. Canada: Wiley. p. 248. 2012.

SPARTZ, J. T.; SHAW, B. R.; Place meanings surrounding an urban natural area: a qualitative inquiry. In: *Journal of Environmental Psychology*, v. 31, p. 344-352, 2011.

TRIPADVISOR BRASIL - *O que fazer em Goiânia, GO*. Disponível em: <[https://www.tripadvisor.com.br/Attraction\\_Review-g303324-d2349481-Reviews-Vaca\\_Brava\\_Park-Goiania\\_State\\_of\\_Goias.html](https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g303324-d2349481-Reviews-Vaca_Brava_Park-Goiania_State_of_Goias.html)>. Acessado em 2017

WEIRICH, R. A.; CALIL, F. N.; MONTEIRO, M. M.; GONÇALVES, B. B.; DE MELO, C., NETO, S.; VENTUROLI, F. Arborização urbana para mitigação das condições microclimáticas em Goiânia, Goiás. *Revista Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO*, v. 3, n. 2, p. 48-58, 2015.

---

# Avaliação da cor por fotografia digital e de aceitabilidade de barra de cereal elaborada com amêndoa de baru

*Evaluation of color by digital photography and acceptability of cereal bars made with baru almonds*

*Evaluación del color por fotografía digital y aceptabilidad de barras de cereal hechas con almendras de baru*

## **Darlene Ana de Paula Vieira**

Instituto Federal de Goiás  
[darleneapv@gmail.com](mailto:darleneapv@gmail.com)

## **Eli Regina Barboza de Souza**

Universidade Federal de Goiás  
[eliregina1@gmail.com](mailto:eliregina1@gmail.com)

## **Rosangela Vera**

Universidade Federal de Goiás  
[rosangela.vera@uol.com.br](mailto:rosangela.vera@uol.com.br)

## **Luma Cristina Magalhães Teixeira Maconi**

Instituto Federal de Goiás  
[lumamaconi@gmail.com](mailto:lumamaconi@gmail.com)

## **Lethicya Lucas Pires da Silva Marina**

Instituto Federal de Goiás  
[lethicyalp@gmail.com](mailto:lethicyalp@gmail.com)

## **Resumo**

*O presente trabalho teve por objetivo avaliar a cor das barras de cereais elaboradas com amêndoas de baru por imagem digital, uma metodologia alternativa ao colorímetro e, também, a aceitação sensorial do produto. As três formulações de barras de cereais à base de amêndoa de baru, F1, F2 e F3 foram elaboradas no laboratório de alimentos e as análises realizadas nos laboratórios de química e de análise sensorial do IFG/Campus Inhumas. Os valores de  $L^*$ , encontrados nas imagens digitais das barras elaboradas com amêndoa de baru, apresentam luminosidade mediana, os valores  $a^*$  entre 4,38 a 7,95 e os de  $b^*$  variaram*

31,27 a 34,22. Não houve diferenças estatísticas significativas à nível de 5% de probabilidade para pH, AT, SST e SST/AT nas barras de cereais para as formulações F1, F2 e F3. O índice de aceitabilidade, verificado para as formulações (F1, F2 e F3), foram significativos, considerando uma repercussão positiva quando ao Índice de Aceitabilidade (IA). Conclui-se que as barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru tiveram uma boa aceitação e a metodologia utilizada para análise de cor pode ser uma alternativa ao software personalizado, mais caro.

*Palavras-chave:* Frutíferas nativas. Acidez. pH. Sólidos solúveis. Análise sensorial.

### **Abstract**

*The present work aimed to evaluate the color of cereal bars made with baru almonds by digital image, an alternative methodology to colorimeter and the sensory acceptance of the product. The three formulations of cereal bars based on baru almonds, F1, F2 and F3 were prepared in the food laboratory and the analyzes carried out in the chemistry and sensory analysis laboratories of the IFG/Campus Inhumas. The L\* values found in the digital images of the bars made with baru almonds show medium luminosity, the a\* values between 4.38 to 7.95 and the b\* values varied from 31.27 to 34.22. There were no statistically significant differences at the level of 5% probability for pH, TA, TSS and TSS/TA in cereal bars for formulations F1, F2 and F3. The acceptability index verified for the formulations (F1, F2 and F3), were significant, considering a positive repercussion when compared to the Acceptability Index (AI). It is concluded that cereal bars made with baru almonds products had a good acceptance and the methodology used for color analysis can be an alternative to the most expensive custom software.*

*Keywords:* Native fruits. Acidity. pH. Soluble solids. Sensorial analysis.

### **Resumen**

*El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el color de las barras de cereal hechas con almendras de baru por imagen digital, una metodología alternativa al colorímetro y la aceptación sensorial del producto. Las tres formulaciones de barras de cereal basadas en almendras de baru, F1, F2 y F3 se prepararon en el laboratorio de alimentos y los análisis se llevaron a cabo en los laboratorios de análisis químico y sensorial de IFG / Campus Inhumas. Los valores de L\* que se encuentran en las imágenes digitales de las barras hechas con almendras de baru muestran una luminosidad media, los valores de a\* entre 4.38 y 7.95 y los valores de b\* variaron de 31.27 a 34.22. No hubo diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad del 5% para pH, AT, SST y SST / AT en barras de cereales para las formulaciones F1, F2 y F3. El índice de aceptabilidad verificado para las formulaciones (F1, F2 y F3) fue significativo, considerando una repercusión positiva cuando se trata de IA. Se concluye que las barras de cereal hechas con almendras de baru tuvieron una buena aceptación y la metodología utilizada para el análisis de color puede ser una alternativa al software personalizado más costoso.*

*Palabras clave:* Frutas nativas. Acidez. pH. Sólidos solubles. Análisis sensorial.

## Introdução

Com a correria do dia a dia e as mudanças nos hábitos alimentares as pessoas tem buscado consumir na medida do possível produtos naturais. Portanto, uma dieta balanceada é importante para fornecimento dos nutrientes adequados para o corpo humano. Nesse sentido, os produtos com formulações naturais como as barras de cereal estão entre os produtos prontos para o consumo mais sofisticados (GRDEN et al., 2008). Este tipo de produto é muito procurado e consumido por pessoas que aliam a facilidade a uma alimentação saudável (RODRIGUES JUNIOR et al., 2011).

A demanda por alimentos seguro e completos nutricionalmente é mundial, e o consumo de alimentos saudáveis pode evitar o adoecimento das pessoas e patologias do mundo moderno, como a diabete e a obesidade, muitas dessas doenças são decorrências do mau hábito alimentar da atualidade (IZZO; NINESS, 2001). Os cereais em barras são fontes de fibras, carboidratos, minerais, vitaminas, proteínas, e por ser de sabor doce agrada o paladar de muitas pessoas (GUTKOSKI et al., 2007). É um produto a base de cereal granulado seco, com baixa atividade de água (MACEDO et al., 2013), feito de uma mistura comprimida de cereais, frutas secas e castanhas, e geralmente é assado até ficar crocante. As barras de cereais se destacam entre os *fast food* devido ao seu equilíbrio nutricional e conveniência (SILVA et al., 2013).

No processamento da barra de cereal são utilizados produtos para adoçar e unir os componentes secos. A fase sólida é composta por grãos, nozes e frutas secas, em combinações variadas, e uma fase contínua composta pelas substâncias ligantes, nesta fase são utilizados dentre outros a sacarose, xarope de glicose, açúcar investido, mel, melado de cana, açúcar mascavo, lecitina de soja, glicerina, pectina cítrica, gordura vegetal e óleos (PAIVA et al., 2012).

O barueiro (*Dipteryx alata* Vog.) é uma espécie arbórea nativa do cerrado pertencente à Família Fabaceae cujo fruto fornece polpa e amêndoa (semente) comestíveis (VERA et al., 2009). Segundo Takemoto et al. 2001, a amêndoa de baru destaca-se pelo seu elevado teor de proteínas, potássio, magnésio, fósforo e fibras insolúveis, e também é

abundante em ácidos graxos insaturados. A amêndoa quando torrada tem características sensoriais semelhantes às de amendoim (ALMEIDA, 1998). O aproveitamento de espécies nativas potencialmente rica nutricional e funcional pode ser uma alternativa ao desenvolvimento social e econômico das comunidades locais (SANTOS et al., 2012). O fruto do baru pode agregar valor nutricional aos produtos industrializados com a introdução de sua polpa e amêndoa e com isso popularizar o consumo deste fruto, o que pode contribuir com a preservação dessa espécie nativa.

Entre as diferentes propriedades físicas dos alimentos a cor é considerada o atributo visual mais importante para a percepção da qualidade do produto. O aspecto e a cor da superfície do alimento são os primeiros parâmetros de qualidade avaliados pelos consumidores, que são críticos na aceitação do produto, mesmo antes de colocá-lo na boca. Os consumidores tendem a associar cores com sabor, segurança, tempo de armazenamento, nutrição e nível de satisfação, devido ao fato do aspecto e cor correlacionarem bem com avaliações físicas, químicas e sensoriais da qualidade dos alimentos (PEDRESCHI et al., 2006). Em geral, é uma sensação complexa que depende, entre vários fatores, na percepção do consumidor, na composição química dos alimentos e na luz incidente. Todos esses fatores indicam que a cor não é apenas uma propriedade intrínseca da amostra, mas também é influenciada pelo ambiente. Nos produtos alimentícios, a cor é comumente analisada em colorímetros e expressa no espaço de cores CieLab ou CIE (coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), em que, o  $L^*$  expressa a luminosidade,  $a^*$  de verde a vermelho e  $b^*$  do azul ao amarelo (WU; SUN, 2013).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade de barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru e sua cor por fotografias digital, uma metodologia alternativa ao colorímetro.

## Material e método

### Ingredientes para elaboração das barras de cereais

Os ingredientes para elaboração das barras de cereais foram adquiridos no comércio local idôneo, e os frutos de baru foram colhidos no arboreto da Escola de Agronomia da UFG (Universidade Federal de Goiás). A fase sólida foi composta de aveia em flocos, flocos de arroz, banana passa, uva passa e amêndoa de baru. E na fase contínua foram usados, açúcar mascavo, glicose de milho, gordura vegetal e aroma de baunilha.

### Laboratório de processamento vegetais

Inicialmente os frutos de baru foram higienizados com solução de hipoclorito de sódio (1%), e deixados para secar naturalmente. Depois as amêndoas foram retiradas do fruto e colocadas em calor seco (150°C) por cinco minutos para serem torradas. Depois de frias foram retiradas as cascas e acondicionadas em potes de vidro higienizado e revestido com papel alumínio (para diminuir a entrada de luz) e com filme de PVC (para diminuir a entrada de oxigênio e umidade), no dia da produção das barras as amêndoas foram trituradas. Todo o procedimento foi realizado no laboratório de alimentos IFG/Campus Inhumas.

### Formulações das barras de cereais com amêndoa de baru

Para a formulação das barras de cereais (F1, F2 e F3) foram utilizados 15, 20 e 25% de amêndoa de baru, respectivamente (Tabela 1). Os demais ingredientes secos da fase sólida e os da fase contínua (ligantes) foram utilizados na mesma proporção em todas as formulações. Os ingredientes da fase contínua foram utilizados para formar um xarope que foi misturado a parte seca, após a mistura ocorreu a enformagem e a laminação, por fim foi assado por 10 minutos a 120 °C.

**Tabela 1. Três Formulações de barra de cereais elaborada com amêndoa de baru.**

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
<b>Fase contínua</b>			
<b>Açúcar mascavo</b>	20,0	20,0	20,0
<b>Glicose de milho</b>	25,0	25,0	25,0
<b>Gordura vegetal</b>	2,5	2,5	2,5
<b>Aroma de baunilha</b>	0,5	0,5	0,5
<b>Fase sólida</b>			
<b>Amêndoa de baru</b>	15,0	20,0	25,0
<b>Aveia em flocos</b>	5,0	5,0	5,0
<b>Banana passa</b>	10,0	10,0	10,0
<b>Floco de arroz</b>	20,0	15,0	10,0

Depois de frio o produto foi desenformado e cortado em formato retangular de aproximadamente 10 gramas, cada unidade.

### Cor por fotografia digital

Para aquisição das fotografias digitais das barras de cereais foi empregando câmera digital (Samsung WB100, Manaus, Brasil), com resolução de 12,2 megapixels. O produto foi colocado em um vidro de relógio em uma superfície branca; as fotos foram tiradas logo após as barras serem resfriadas e cortadas, sob iluminação controlada (Philips, cor branca, 20 W), com uma inclinação de 45°, e o iluminante D65, que corresponde a iluminação do meio-dia. A máquina fotográfica foi posicionada em perpendicular as barras de cereais e sua lente a uma distância de 40 cm a superfície branca (Figura 1). No *Microsoft Paint* acessório do sistema operacional Windows foram selecionadas na área central da fotografia digital das barras de cereais, aproximadamente 1 x 1 cm, e clicaram no seletor de cores e depois editaram as cores, convertendo o fragmento da foto em valores médios de RGB. Utilizando a plataforma *Easy RGB* estes valores foram convertidos na escala CieLab, obtendo a luminosidade

(L\*), coordenada a\* (conteúdo de vermelho a verde) e coordenada b\* (conteúdo de amarelo a azul) (VIEIRA et al., 2019).

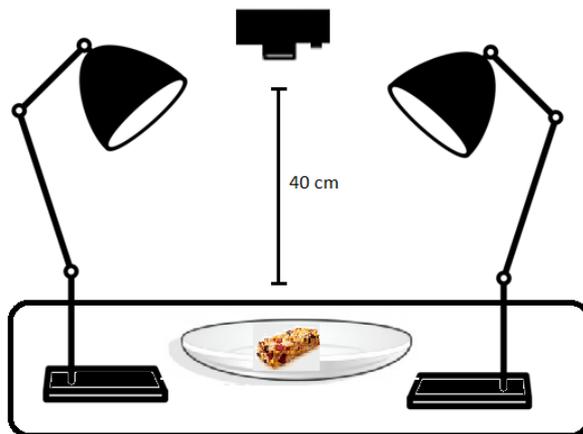


Figura 1 – Esquema do sistema para produção das fotos digitais.

### Análises Físico-químicas

As análises dos parâmetros pH, acidez total (AT) (% de ácido cítrico), sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), e o ratio SST/AT foram realizados segundo as metodologias recomendadas pela (AOAC, 2012). E todas as análises físico-químicas foram feitas em triplicata, realizadas no laboratório de química do IFG/Câmpus Inhumas.

### Análise sensorial

Para a análise sensorial, as amostras de barras de cereais foram analisadas por 50 provadores que já consumiam este tipo de produto no seu dia-a-dia. O universo de provadores era composto por servidores, alunos e terceirizados do Câmpus Inhumas de ambos os sexos, sendo que, 48% eram homens e 52% mulheres, e idade ente 15 e 60 anos. A análise sensorial foi feita em cabine individual e os provadores foram orientados sobre as características do produto que deveriam ser observadas e o preenchimento das fichas de respostas. Três amostras de dez gramas de barras de cereais foram servidas aleatoriamente em bandeja em pratos brancos descartáveis com os códigos F1, F2 e F3 e um copo de água mineral em temperatura

ambiente, para a eliminação de sabor residual na boca. Utilizou-se a escala hedônica estruturada de nove pontos para o teste de aceitação sensorial. Para cada atributo avaliado do produto analisado a escala vai de “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo” (Tabela2). Este procedimento ocorreu no laboratório de Análise de sensorial do IFG no Câmpus/Inhumas.

**Tabela 2. Ficha de avaliação por escala hedônica.**

Valor	Avaliação
9	( ) Gostei muitíssimo
8	( ) Gostei muito
7	( ) Gostei moderadamente
6	( ) Gostei ligeiramente
5	( ) Não gostei nem desgostei
4	( ) Desgostei ligeiramente
3	( ) Desgostei moderadamente
2	( ) Desgostei muito
1	( ) Desgostei muitíssimo

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do IFG (Número do Parecer: 2.705.995). Só participaram da análise sensorial pessoas de 15 a 60 anos, que não tinham alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração das barras de cereais e que entregou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) de cada formulação, foi utilizada a Equação (1) (TEIXEIRA et al., 1987):

$$\text{Equação (1)} \quad \text{IA (\%)} = A \times 100 / B$$

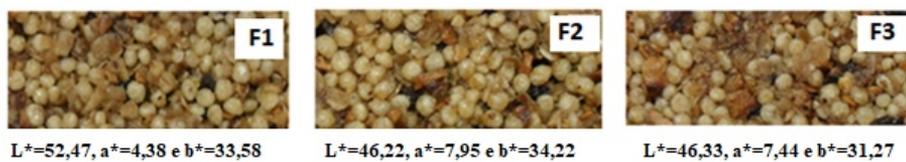
Em que: A é a nota média obtida para o produto e B a nota máxima dada ao produto. Segundo Teixeira et al. (1987), é considerado aceita a barra de cereais que apresentar IA igual ou superior a 70%.

## Análises estatística dos dados

Os resultados obtidos na análise de cor por fotografias digitais, físico-químicas e sensorial foram tabulados em planilha *excel*, e submetidos a análise de variância e avaliados através de teste de Tukey com nível de significância de 5%, por meio do *Software* livre Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## Resultados e discussão

As coordenadas de colorimétricas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  geradas a partir das fotografias digitais das barras de cereais com amêndoa de baru são apresentadas na Figura 2.



**Figura 2. Fotografias das barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru e coordenadas colorimétricas das imagens digitais.**

Paiva (2008) analisando a cor através de colorímetro de barras de cereais produzidas com resíduos e subprodutos agroindustriais registrou valores de  $L^*$  entre 43,93 e 56,35, estes valores são bem semelhantes aos valores de  $L^*$  encontrados nas fotografias digitais das barras elaboradas com amêndoa de baru, estes produtos apresentam luminosidade mediana. Haddad (2013) que utilizou o amido, a goma acácia e o colágeno como agente ligante em barra de cereal encontrou parâmetros de  $L^*$  variando entre 25,25 e 28,57, ficando estabelecido que os produtos apresentaram uma baixa luminosidade, e portanto, a análise realizada por esta pesquisa apresentou uma luminosidade maior do produto. Já as barras de cereais elaboradas com aveia por Silva et al. (2009) obtiveram valores de  $L^*$  variando entre 46,4 e 65,0 muito próximos aos valores encontrados neste trabalho. Martins (2010), trabalhando com desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa de baru verificou que, à medida que aumenta a temperatura

da torração da amêndoa a luminosidade  $L^*$  diminui. Neste trabalho a amêndoa de baru foi torrada, e as barras de cereais levadas ao forno para serem assadas, o que justifica a luminosidade  $L^*$  verificada através das fotografias digitais do produto elaborado.

Já para a coordenada de cor  $a^*$  os produtos elaborados apresentaram valores entre 4,38 a 7,95; estando esses valores em posição intermediária na escala de medição, sendo que a escala referente ao valor ( $a^*$ ) varia entre os valores -60 (verde) a +60 (vermelho). Os valores positivos indicam pequena quantidade de pigmentação vermelha nas barras alimentícias. As barras formuladas por Haddad (2013), a coordenada  $a^*$  variou entre 3,05 e 4,85 e ocupando da mesma forma uma posição intermediária na escala de medidas. Em barras formuladas com aveia foram encontrados valores de  $a^*$  entre 3,4 e 7,9 (SILVA et al., 2009). Paiva (2008) trabalhando com subprodutos e resíduos agroindustriais encontrou valores de ( $a^*$ ) entre 5,53 e 6,94. Lembrando sempre que esses autores utilizaram colorímetros e neste estudo as coordenadas colorimétricas foram determinadas a partir de fotografias digitais dos produtos elaborados convertidos em RGB no *paint*, e os valores de RGB foram convertidos na escala CieLab na plataforma *Easy RGB*.

Para a coordenada  $b^*$  foram encontrados valores entre 31,27 a 34,22, estes parâmetros de cor se encontram próximos às posições superiores da escala,  $b^*$  fixa-se entre - 60 (azul) ao + 60 (amarelo), essas formulações de barras de cereais aproximam-se, portanto dos tons mais amarelados da escala (Figura 2). O presente estudo apresenta coloração mais amarela em relação as barras alimentícias formuladas com aveia desenvolvidas por Silva et al. (2009), que apresentaram  $b^*$ , registrando valores entre 18,0 e 22,4 indicando pequena quantidade de pigmentação amarela.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas das barras elaboradas com amêndoa de baru. Para os parâmetros analisados (pH, AT, SST e SST/AT) não foram verificadas diferenças estatísticas significativas à nível de 5% de probabilidade para as três formulações F1, F2 e F3, respectivamente.

**Tabela 3. Resultados médios de pH, AT (Acidez titulável), SST (sólidos solúveis totais), SST/AT (razão de sólidos solúveis totais e acidez total) das barras de cereais com amêndoa de baru. <sup>1</sup>g ácido 100g<sup>-1</sup> amostra; <sup>2</sup>°Brix; <sup>3</sup>Médias seguidas de mesma de letras não diferem estatisticamente si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. <sup>4</sup>Coefficiente de variação (%).**

Formulações	Características físico-químicas			
	pH	AT <sup>1</sup>	SST <sup>2</sup>	SST/AT
<b>F1<sup>3</sup></b>	5,67a±0,12	0,59a±0,03	69,29a±0,89	120,82a±5,60
<b>F2</b>	5,60a±0,10	0,58a±0,03	69,31a±1,31	118,64a±4,75
<b>F3</b>	5,53a±0,06	0,58a±0,05	68,57a±0,57	118,12a±11,60
<b>CV%<sup>4</sup></b>	1,68	6,58	1,40	6,89

O potencial hidrogeniônico (pH) variou entre de 5,53 a 5,67 g<sub>ácido</sub> 100<sup>-1</sup>, estes valores corroboram com valores encontrados por Sampaio et al. (2010). Já a acidez total variou de 0,58 a 0,59, e foram bem próximos aos valores encontrados em barras de cereais de baru analisadas por Ramos et al. (2015). O pH e a acidez titulável são parâmetros de qualidade importantes nas análises de alimentos, uma vez que, menor pH e maior acidez titulável promove a formação de ácidos graxos de cadeia curta a partir de ácidos graxos de cadeia longa que proporciona o odor e sabor ruim aos produtos elaborados Silva (2012). Neste trabalho, o pH e a acidez titulável observados encontram dentro da faixa encontrada para este tipo de produto por outros autores.

Os valores de sólidos solúveis totais variaram de 68,57 a 69,31 e não houve diferença significativa entre as três formulações, como dito anteriormente. Gutkoski et al. (2007), trabalhando com barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar encontrou valores de SST maiores aos verificados na presente pesquisa. Como nem os sólidos solúveis totais e nem a acidez titulável não variou entre as formulações F1, F2 e F3 a relação entre eles também não. O equilíbrio entre SST/AT é muito importante como indicativo do sabor dos alimentos (NATIVIDADE, 2010). Esse parâmetro indica a concentração de açúcares em relação aos ácidos orgânicos, quando maior a razão entre eles, maior é a concentração dos açúcares.

Na tabela 4 estão apresentadas as médias das notas e o índice de aceitabilidade (IA) para cada atributo avaliados nas barras de cereais com

amêndoa de baru pelos provadores., O IA variou de 83,33% à 88,46% na formulação F1 e apresentou o menor valor para a cor entre as três formulações. Já a F2 e a F3, variaram entre 83,76% à 90,60%, e 86,75% à 89,32%, respectivamente. O IA para cor também foi menor nas formulações F2 e F3, em relação aos outros atributos. Em relação ao atributo sabor as formulações F1 e F2, apresentaram as melhores notas médias.

**Tabela 4. Resultados médios para as notas e o Índice de aceitabilidade (IA) das barras de cereais formuladas com amêndoa de baru para cada parâmetros analisados.**

Formulação	Atributos	Notas Médias	Índice de Aceitabilidade (%)
F1	Cor	7,50	83,33
	Sabor	7,96	88,46
	Consistência	7,58	84,19
	Impressão Global	7,85	87,17
F2	Cor	7,54	83,76
	Sabor	8,15	90,60
	Consistência	7,69	85,47
	Impressão Global	7,96	88,46
F3	Cor	7,81	86,75
	Sabor	7,88	87,61
	Consistência	8,04	89,32
	Impressão Global	7,88	87,61

O índice de aceitabilidade foi significativo para as formulações (F1, F2 e F3), sendo um resultado positivos para barras de cereais com amêndoas de baru. Em relação as suas propriedades sensoriais um produto para ser considerado aceito, tem que apresentar um índice de aceitabilidade (IA) de no mínimo, 70% (BISPO et al., 2004; DUTCOSKY, 2013; TEIXEIRA et al., 1987). A análise de aceitabilidade é fundamental para produtos novos frente ao mercado consumidor (MOSCATTO et al., 2004).

As formulações elaboradas nesta pesquisa apresentaram uma boa aceitação, sendo que, a aceitabilidade e o cálculo do IA obtiveram notas

superiores a 83,33% para todos os atributos avaliados. A análise sensorial é um excelente instrumento utilizado para avaliação de novos produtos, com intuito de verificar semelhanças e as diferenças ou produtos já estabelecidos no mercado, avaliar a vida de prateleira do produto, e a preferência do consumidor, também verificar a concorrência entre os produtos, e a aprimoração da qualidade (SCHNEIDER, 2006).

## Conclusão

Conclui-se que a barra alimentícia elaborada com cereais e amêndoa de baru teve uma boa aceitação e a análise de cor por fotografia digital convertendo os valores de RGB em coordenadas colorimétricas apresentaram resultados significativos. Metodologia utilizando os valores RGB do *software* comumente disponível, como o Microsoft *Paint*, e a conversão desses valores em coordenadas colorimétricas em plataformas livres como a *Easy RGB* podem ser uma alternativa ao *software* personalizado mais caro.

## Referências

ALMEIDA, S. P. Cerrado: aproveitamento alimentar. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998.

AOAC. American of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC. 19. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2012.

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (Anomalocardia brasiliana). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 3, p. 353–356, 2004.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

GRDEN, L.; OLIVEIRA, C. S.; BORTOLOZO, E. A. F. Elaboração de uma barra de cereais como alimento compensador para praticantes de atividade física e atletas. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 2, n. 1981–3686, p. 87–94, 2008.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p. 355–363, 2007.

HADDAD, F. F. Barras alimentícias de sabor salgado com diferentes agentes ligantes: aspectos tecnológico, sensorial e nutricional. 2013. 154f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

IZZO, M.; NINESS, K. Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. *Cereal Foods World*, v. 46, p. 102–106, 2001.

MACEDO, I. S. M.; SOUSA-GALLAGHER, M. J.; OLIVEIRA, J. C.; BYRNE, E. P. Quality by design for packaging of granola breakfast product. *Food Control*, v. 29, n. 2, p. 438–443, 2013.

MARTINS, B. A. Desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). 2010. 240f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 4, p. 634–640, 2004.

NATIVIDADE, M. Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva. 2010. 203f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

PAIVA, A. P.; BARCELOS, M. F. P.; PEREIRA, J. A. R.; FERREIRA, E. B.; CIABOTTI, S. Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 36, n. 3, p. 333–340, 2012.

PAIVA, A. P. Estudos tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

PEDRESCHI, F.; LEÓN, J.; MERY, D.; MOYANO, P. Development of a computer vision system to measure the color of potato chips. *Food Research International*, v. 39, n. 10, p. 1092–1098, 2006.

RAMOS, E. W. V. B.; SOUZA, L. F. A.; LIMA, A. V. S. C.; SANTOS, M. R. L. Qualidade físico-química e microbiológica de barras de cereais de baru adquiridas em Pirenópolis-Go. In: IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano, 2015, Morrinhos, Anais... Morrinhos: IFGoiano Câmpus Morrinhos, 2015 p. 1-2.

RODRIGUES JÚNIOR, S.; PATROCINIO, I. M.; PEÑA, W. E. L.; JUNQUEIRA, M. S.; TEIXEIRA, L. J. Q. Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá. Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 12, p. 1–7, 2011.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, M. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química e composição de barras de cereais fortificadas com ferro. Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição, v. 21, n. 4, p. 607–616, 2010.

SANTOS, G. G.; SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C.; MENDES, D. M. O.; ALMEIDA, R. A. Aceitabilidade E Qualidade Físico-Química. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 42, n. 2, p. 159–165, 2012.

SCHNEIDER, F. Análise Sensorial para bebidas lácteas fermentadas. 1. ed. RS: Ed. Senai, 2006.

SILVA, E. C.; SANTOS SOBRINHO, V.; CEREDA, M. P. Stability of cassava flour-based food bars. Food Science and Technology, v. 33, n. 1, p. 192–198, 2013.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733–3740, 2016.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. Alimentos e Nutrição, v. 20, n. 2, p. 321–329, 2009.

SILVA, J. Barras de cereais elaboradas com farinha de sementes de abóbora. 2012. 118f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás 1 Chemical composition of seeds and oil of baru (*Dipteryx alata* Vog.) native from

Pirenópolis , State of Goiás, Brazil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 60, n. 2, p. 113–117, 2001.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial dos alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987.

VERA, R.; SOARES JUNIOR, M. S.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; FERNANDES, E. P.; CALIARI, M.; LEANDRO, W. M. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 1, p. 112–118, 2009.

VIEIRA, D. A. P.; CALIARI, M.; SOUZA, E. R. B.; SOARES JUNIOR, M. S. Methods for and pigments extration and determination of color in tomato for processing cultivars. Food Science and Technology, v. 40, n.1, p. 11-17, 2020.

WU. D.; SUN, D. W. Colour measurements by computer vision for food quality control – A review. Trends in Food Science & Technology, v. 29, n. 1, p. 5–20, 2013.

---

# Composição centesimal e propriedades funcionais de isolado proteico de soja comercial

*Centesimal composition and functional properties of commercial soy protein isolate*

*Composición centesimal y propiedades funcionales del aislado de proteína de soya comercial*

## **Miriam Fontes Araujo Silveira**

Universidade Federal de Goiás  
[miriamfas.ufg@gmail.com](mailto:miriamfas.ufg@gmail.com)

## **Alessandra Rodrigues Barbosa**

Universidade Federal de Goiás  
[alessandrarb13@gmail.com](mailto:alessandrarb13@gmail.com)

## **lasmin Yoli Oliveira Silva**

Universidade Federal de Goiás  
[iasminyoli@gmail.com](mailto:iasminyoli@gmail.com)

## **Adriana Régia Marques Souza**

Universidade Federal de Goiás  
[profdrisouza@gmail.com](mailto:profdrisouza@gmail.com)

## **Resumo**

*A inserção de componentes alimentícios que apresentam propriedades funcionais, progressivamente, tem se tornado alvo de estudos. Como destaque, tem-se a soja, tanto na sua forma in natura quanto em derivados dela, principalmente a proteína isolada de soja, por apresentar propriedades de interesse como solubilidade, capacidade de absorção de água e espumabilidade, entre outras. Assim, o presente trabalho objetivou determinar a composição centesimal de isolado proteico de soja (IPS) e avaliar suas propriedades funcionais, em diferentes pH (3,0, 4,5, 6,0 e 7,0). A amostra analisada apresentou 88% de proteína, atendendo a determinação da legislação brasileira. Os resultados obtidos para cinzas (2,12%) e umidade (5,62%) estão de acordo com os valores preconizados pelo Codex Alimentarius. O IPS apresentou mínima solubilidade em pH 4,5, que coincide com o ponto isoelétrico da proteína. A solubilidade e o índice de absorção de água máximos foram alcançados em pH 7,0, com valores de 85% e 25,83 g.g<sup>-1</sup>, respectivamente. Em relação à capacidade de formação de espuma e sua estabilidade, os melhores resultados obtidos foram em pH ácidos (3,0 e 4,5), superando a clara de ovo no quesito estabilidade. Tem-*

se que o IPS possui características satisfatórias para a sua incorporação no processamento de produtos panificados, bebidas, alimentos desidratados, entre outros.

**Palavras-chave:** Proteína. Espumabilidade. Solubilidade.

### Abstract

*The insertion of food components that have functional properties has, progressively, become the target of studies. As a highlight, there is soy, both in its fresh form or its derivatives, mainly the isolated soy protein, for having properties of interest such as solubility, water absorption capacity, foamability, among others. Thus, the present study aimed to determine the centesimal composition of soy protein isolate (IPS) and to evaluate its functional properties, at different pHs (3.0, 4.5, 6.0 and 7.0). The analyzed sample presented 88% of protein, complying with the Brazilian legislation. The results obtained for ash (2.12%) and humidity (5.62%) are in accordance with the values recommended by Codex Alimentarius. The IPS showed minimum solubility at pH 4.5, which coincides with the protein's isoelectric point. The maximum solubility and water absorption index were reached at pH 7.0, with values of 85% and 25.83 g.g<sup>-1</sup>, respectively. Regarding the foaming capacity and its stability, the best results were obtained in acidic pHs (3.0 and 4.5), surpassing egg white in terms of stability. IPS has satisfactory characteristics for its incorporation in the processing of bakery products, beverages, dehydrated foods, among others.*

**Keywords:** Protein. Foamability. Solubility.

### Resumen

*La inserción de componentes alimenticios que tienen propiedades funcionales se ha convertido progresivamente en el objetivo de los estudios. Lo más destacado es la soya, tanto en su forma fresca como los derivados de ella, principalmente la proteína de soya aislada, por presentar propiedades de interés como solubilidad, capacidad de absorción de agua, espumabilidad, entre otros. Así, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la composición centesimal del aislado de proteína de soya (IPS) y evaluar sus propiedades funcionales, a diferentes pH (3.0, 4.5, 6.0 y 7.0). La muestra analizada presentó 88% de proteína, en conformidad con la legislación brasileña. Los resultados obtenidos para cenizas (2,12%) y humedad (5,62%) están de acuerdo con los valores recomendados por el Codex Alimentarius. El IPS mostró una solubilidad mínima a pH 4,5, que coincide con el punto isoelectrónico de la proteína. El índice máximo de solubilidad y absorción de agua se alcanzó a pH 7.0, con valores de 85% y 25.83 g.g<sup>-1</sup>, respectivamente. En cuanto a la capacidad espumante y su estabilidad, los mejores resultados se obtuvieron en pH ácidos (3.0 y 4.5), superando la clara de huevo en términos de estabilidad. Se ha encontrado que el IPS tiene características satisfactorias para su incorporación en el procesamiento de productos de panadería, bebidas, alimentos deshidratados, entre otros.*

**Palabras clave:** Proteína. Espumabilidad. Solubilidad.

## Introdução

Cada vez mais a indústria de alimentos vem aumentando o interesse na incorporação de proteínas vegetais e seus derivados na formulação de seus produtos, essencialmente por possuir, na maioria das vezes, um baixo custo e propriedades tecnológicas específicas. A soja, devido às suas qualidades nutricionais e funcionais, disponibilidade de mercado, baixo custo e desenvolvimento de tecnologia apropriada, é uma das leguminosas com maior expressividade nacional e internacional. Assim, tem sido foco de várias pesquisas científicas (JAYACHANDRAN; XU, 2019; *et al.*, 2018; MENG *et al.*, 2016).

Por ser um produto versátil, o grão de soja pode ser consumido tanto na forma *in natura*, quanto processado, como: farinha, tofu, óleo refinado, proteína texturizada, concentrada e isolada. O isolado proteico de soja é fabricado a partir da farinha desengordurada de soja, através de procedimentos que viabilizam a remoção de componentes, tais como carboidratos, fibras e fatores antinutricionais, caracterizando a forma mais refinada da proteína da soja à disposição no mercado, sendo praticamente livre de odor e cor, com sabor neutro e com no mínimo 88 % de proteínas em base seca (BRASIL, 2005).

O conhecimento da composição e das propriedades funcionais dos isolados protéicos de soja é imprescindível, pois o êxito de sua aplicação depende diretamente de tais parâmetros e, também, porque cada vez mais as proteínas vegetais estão sendo utilizadas como ingredientes funcionais, a fim de acarretar melhorias na estabilidade, na textura, bem como na qualidade nutritiva do produto.

Segundo Coelho e Salas-Mellado (2018) e Feyziet *al.* (2018), as propriedades funcionais das proteínas de origem vegetal são influenciadas pelas condições de processamento, métodos de extração (solvente, temperatura) e secagem. A falta de delineamento de seu comportamento nas diferentes condições dificulta sua utilização como fonte proteica em diversos produtos, como: pães, bolos, embutidos, bebidas, entre outros. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição centesimal de isolado proteico de soja e avaliar suas propriedades funcionais em diferentes pHs.

## Metodologia

O isolado proteico de soja (IPS) foi adquirido no comércio local de Goiânia-GO. As análises foram realizadas no Setor de Engenharia de Alimentos da Escola de Agronomia (EA) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

### Composição centesimal do IPS

As análises foram realizadas conforme metodologias do Instituto Adolf Lutz (2008). A determinação do teor de lipídios foi realizada pelo método de extração de Soxhlet, utilizando como solvente o éter de petróleo por 8 horas sob refluxo. As cinzas foram determinadas por incineração das amostras em mufla a 550 °C. A determinação da umidade foi realizada por meio da secagem da amostra direta em estufa a 105 °C, até peso constante.

O teor proteico foi determinado pelo método de Kjeldahl. Para os cálculos da conversão do nitrogênio em proteína foi utilizado o fator 6,25, conforme indicado na legislação (BRASIL, 2005). O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos para umidade, cinzas, proteínas e lipídios, como proposto pela AOAC (2012).

### Propriedades funcionais

#### *Solubilidade em água*

A solubilidade em água do IPS foi determinada segundo metodologia adaptada de Ortiz (2016). Preparou-se uma suspensão com 25 mL de água e 0,5 g do IPS em tubos de centrifuga com tampa, ajustando o pH para 3,0, 4,5, 6,0 e 7,0, com ácido cítrico 10%. Os tubos foram agitados por 1 minuto e, em seguida, centrifugados a 5000 rpm, por 20 minutos. O líquido sobrenadante foi transferido para uma placa de petri e levado à estufa a 105 °C para secagem. O percentual de solubilidade foi determinado através da relação entre a massa do resíduo seco (resíduo de evaporação) e a massa da amostra, conforme a Equação 1.

$$\text{Solubilidade} = \frac{\text{resíduo de evaporação (g)}}{\text{massa da amostra (g)}} \times 100(1)$$

### **Índice de absorção de água (IAA)**

O índice de absorção de água foi determinado segundo metodologia adaptada de Ortiz (2016). Uma suspensão composta de 25 mL de água e 0,5 g do IPS foi preparada em tubos de centrífuga com tampa e o pH ajustado para 3,0, 4,5, 6,0 e 7,0, com ácido cítrico 10%. Os tubos foram agitados por 1 minuto e, em seguida, centrifugados a 5000 rpm, por 20 minutos. O líquido sobrenadante foi removido e o material remanescente pesado. A diferença entre a massa da amostra, antes e após a absorção de água, representou a quantidade de água absorvida. O índice de absorção de água foi calculado de acordo com a Equação 2.

$$IAA = \frac{\text{água absorvida pela amostra (g)}}{\text{massa da amostra (g)}} (2)$$

### **Espumabilidade**

A espumabilidade foi determinada conforme metodologia descrita por Araújo (1984), com modificações. Em um volume de 200 mL de solução de sacarose 10 % adicionou-se a amostra do IPS de modo a se obter uma solução com, aproximadamente, 10 % de proteína. A solução foi dividida em duas porções de 100 mL e o pH ajustado para 3,0, 4,5, 6,0 e 7,0, com ácido cítrico 10%. Em seguida, a solução foi agitada em batedeira planetária (Arno), em rotação máxima, por um período de 8 minutos. Após a bateção, transferiu-se a espuma formada para uma proveta de 2000 mL e registrou-se o volume.

Para o estudo da estabilidade da espuma foram realizadas leituras do volume da espuma nos tempos 1, 5, 10, 30 e 60 minutos, após a leitura inicial. Como parâmetro utilizou-se a proteína da clara de ovo.

### **Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey para determinação da diferença estatística entre as médias ( $p < 0,05$ ) (FERREIRA, 2011).

## Resultados e discussão

### Composição centesimal do IPS

Os resultados referentes à análise centesimal do IPS estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1- Composição centesimal do Isolado Protéico de Soja (IPS).**

COMPONENTES (%)	VALORES
Proteína	88,00 ± 0,17
Lipídeos	4,00 ± 0,15
Cinzas	2,12 ± 0,03
Umidade	5,62 ± 0,06
Carboidrato	0,26 ± 0,06

O teor de proteína, 88% em base seca, contempla o valor indicado pela legislação brasileira, a qual estabelece que o IPS deve possuir no mínimo 88% de proteína (BRASIL, 2005), porém não atende à especificação do *Codex Alimentarius* (2010), que determina um mínimo de 90 % de proteína. Segundo Vilas Boas (2014), o método de obtenção do IPS exerce influência direta sobre a composição de proteína, cinza e minerais dos produtos protéicos a base de soja, o que pode justificar o valor encontrado.

Em relação ao valor da fração lipídica encontrada, 4,00%, tem-se que o mesmo é superior aos resultados reportados por Oliveira (2010); Pimentel e Rezende (2015), próximos a 0,1%, e ao valor permitido pela legislação em vigor (BRASIL, 2005), que é de no máximo 0,5%. Esse foi o componente que apresentou maior variação, que pode estar diretamente ligado ao tipo de matéria prima utilizada e às etapas de obtenção do isolado em estudo, principalmente, nas etapas de centrifugação. Oliveira (2010) esclarece que as etapas de centrifugação são determinantes na porção lipídica do IPS, pois é nessa operação unitária em que ocorrem as maiores perdas desta fração, por ser mais leve que os demais componentes. No caso do isolado estudado, para reduzir a fração lipídica, sugere-se acrescentar mais uma etapa de centrifugação no processo industrial.

O teor de cinzas encontrado foi de 2,12%, abaixo do valor descrito por Ciabotti (2004), 3,64%, porém, dentro do valor estabelecido pelo *Codex Alimentarius* (2010) que é de no máximo 8%. Villalva (2008) explica que um dos fatores responsáveis pelo elevado teor de cinzas no IPS é a formação de sais durante a etapa de neutralização, evidenciando que, durante a obtenção do IPS analisado, a formação de sais foi menor.

O resultado do teor de umidade foi de 5,62%, próximo ao encontrado por Martins (2005), 5,4%, em estudo da caracterização química e nutricional de plasteínas produzidas a partir de isolado protéico de soja. O *Codex Alimentarius* (2010) designa que tal produto pode conter, no máximo, 10% de umidade, portanto, a amostra atende aos parâmetros fixados.

## Propriedades funcionais do IPS

### *Solubilidade em água*

Os dados da curva de solubilidade em água em relação ao pH (Figura1) mostram que o IPS apresentou mínima solubilidade em pH 4,5, que coincide com o ponto isoelétrico (PI) da proteína.

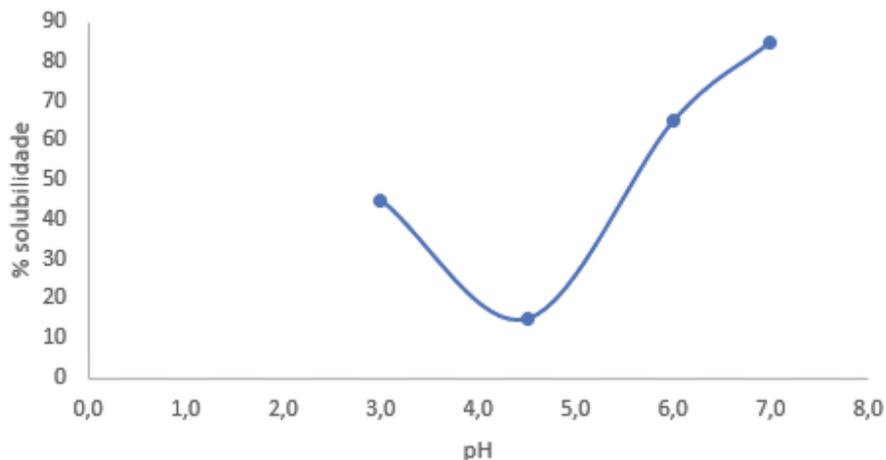


Figura 1- Perfil de solubilidade em água do isolado proteico de soja (IPS) em função do pH

Iltchenko *et al.* (2018) asseguram que a menor solubilidade da maioria das proteínas é na região do PI. Isso porque as mesmas possuem cargas nulas, exibindo máxima interação hidrofóbica com a água, que contribui para as

ligações proteína-proteína, resultando no declínio da solubilidade. Diferente das interações iônicas, proteína-água, que propicia o acréscimo desta propriedade, pois a proteína fica carregada.

A máxima solubilidade do IPS foi de 85%, alcançada em pH 7,0. Segundo Moreira (2005), a solubilidade das proteínas de soja está correlacionada com o pH, onde a mínima é próxima a seu ponto isoelétrico e a máxima, próxima ao pH 7,0. Atinge, em geral, uma capacidade superior a 80% de solubilização, demonstrando melhor comportamento em condições alcalinas (SANTANA; OLIVEIRA FILHO; EGEA, 2017), o que favorece o desempenho de outras propriedades funcionais como capacidade de formação de espuma, viscosidade, gelificação, entre outras.

Pimentel e Rezende (2015) e El Nasri e El Tinay (2007), em estudos relacionados às propriedades funcionais de isolados proteicos de soja comerciais, encontraram resultados semelhantes, corroborando com a constatação de que o isolado de soja, como fonte proteica, é menos solúvel em meio ácido e mais solúvel em pH acima do ponto isoelétrico, restringindo sua aplicação nos desenvolvimentos de produtos ácidos. Isolados proteicos com altos valores de solubilidade em água podem ser empregados em formulações de sopas, sobremesas e molhos, que necessitam de ingredientes com elevada solubilidade.

#### *Índice de absorção de água (IAA)*

A capacidade de absorção de água é uma propriedade funcional que envolve a interação entre a proteína e a água. Os valores obtidos do IAA do IPS estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Índice de absorção de água do isolado proteico de soja (IPS) em diferentes pHs.**

<b>PH</b>	<b>IAA (G.G<sup>-1</sup>)*</b>
3,0	6,34 ± 0,04 <sup>c</sup>
4,5	5,67 ± 0,09 <sup>d</sup>
6,0	18,69 ± 0,20 <sup>b</sup>
7,0	25,83 ± 0,02 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05)

Observa-se que o maior IAA do IPS ocorreu em pH 7,0, com valor de 25,83 g.g<sup>-1</sup>, apresentando diferença significativa em relação aos demais. Villalva (2008) relata que o isolado proteico de soja possui a capacidade de absorver 35 g.g<sup>-1</sup>. Essa diferença, provavelmente, está ligada à forma de obtenção do produto analisado, pois sabe-se que o processamento influi nas propriedades funcionais da proteína (FEYZI *et al.*, 2018).

Em pH 4,5, ponto isoelétrico da proteína, foi encontrado o menor IAA, 5,67 g.g<sup>-1</sup>. Segundo Moreira (2005), a absorção de água por uma proteína ou sua capacidade de hidratação depende intrinsecamente do seu pH, sendo que, no seu ponto isoelétrico, a proteína possui menor capacidade de absorção de água.

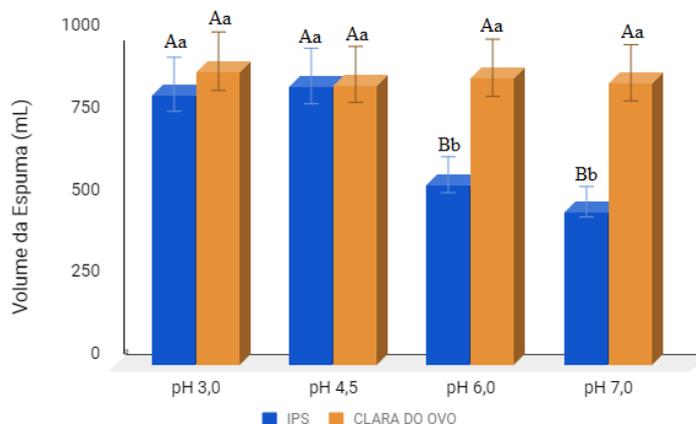
O pH modifica a ionização de uma solução proteica, alterando as forças de atração e repulsão entre proteínas e sua capacidade para unir-se a moléculas de água. Essa interação é mínima quando a proteína atinge seu ponto isoelétrico (SIKAND; TONG; WALKER, 2013). Assim, em pH 4,5 pode ter ocorrido mais interações proteína-proteína, pelo fato das forças eletrostáticas estarem num valor mínimo e menos água interagir com as moléculas proteicas.

A capacidade de absorção de água é uma propriedade significativa na aplicação da proteína em produtos cárneos, pães, bolos, sopas desidratadas, entre outros, pois um alto IAA é decisivo para a manutenção da umidade (JAMES; SLOAN, 1984). Desta forma, em pH 7,0 o IPS possui características que podem ser desejáveis na fabricação de produtos que requeiram essa propriedade. Portanto, quanto maior a porcentagem de IPS utilizada para a elaboração destes produtos, maior será a absorção de água e, conseqüentemente, mais líquido poderá ser utilizado no processo, diminuindo, possivelmente, os custos de produção.

### ***Espumabilidade***

Os resultados da capacidade de formação de espuma do IPS e da clara de ovo em diferentes pHs estão apresentados na Figura 2. Observa-se que nos pHs 3,0 e 4,5 o IPS apresentou a maior capacidade de formação de espuma, não diferindo significativamente do volume da clara de ovo. Resultados análogos foram obtidos por Araújo (1984) ao avaliar isolados

proteicos de soja. Em pHs 6,0 e 7,0 houve redução significativa do volume, de 38,07% e 45,61%, respectivamente, em relação ao da clara de ovo.



**Figura 2 - Capacidade de formação de espuma do isolado proteico de soja (IPS) e da clara de ovo em função do pH.**

\*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas no mesmo pH e minúsculas em diferentes pH não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Nos pHs 6,0 e 7,0, acima do ponto isoelétrico da proteína, houve redução significativa da formação de espuma do IPS em relação aos demais pHs, porém esse parâmetro não afetou a clara de ovo. Em pH 7,0 nota-se o menor volume de espuma do IPS, uma redução de 38,50% quando comparada com a espumabilidade no pH 4,5.

Os melhores resultados observados em pHs mais ácidos podem estar relacionados ao fato de que as proteínas apresentam carga elétrica mínima, promovendo a repulsão eletrostática entre as moléculas, que pode favorecer sua migração para a interface água/ar (LUPKI *et al.*, 2019). A Figura 3 mostra a espuma formada pelo IPS em pH 4,5.



**Figura 3 - Espuma do isolado proteico de soja (IPS) em pH 4,5.**

Na Tabela 3 e na Figura 4 estão apresentados os volumes da espuma do IPS e os resultados da estabilidade das espumas do IPS e da clara de ovo, respectivamente, em diferentes pHs ao longo do tempo.

**Tabela 3 - Volume da espuma do isolado proteico de soja (IPS) em diferentes pHs ao longo do tempo.**

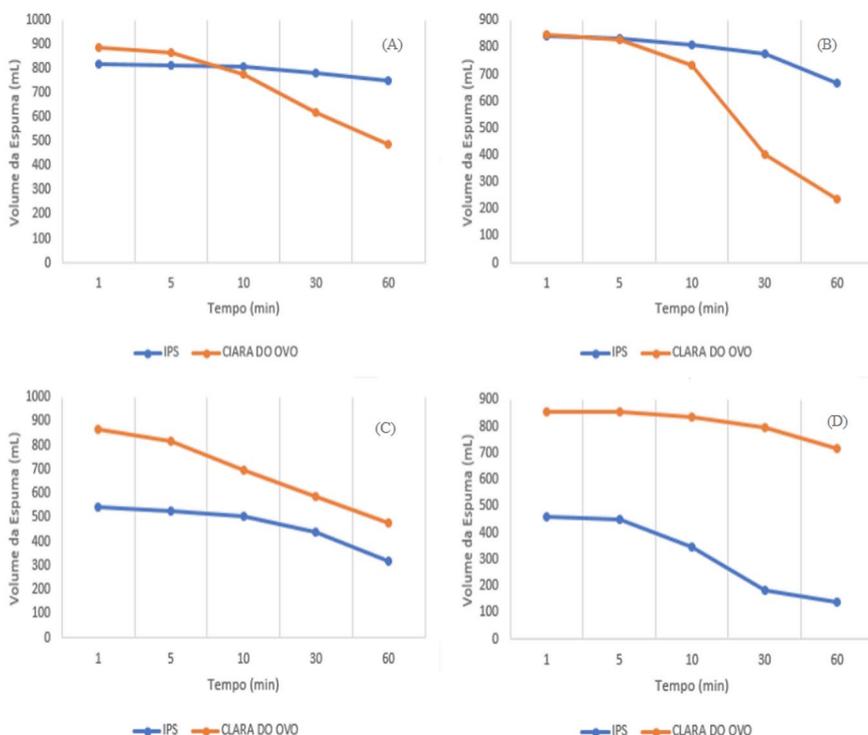
Tempo após bateção (minutos)	VOLUME DA ESPUMA (ML)			
	3,0	4,5	6,0	7,0
1	820 ± 0 <sup>Aa</sup>	845 ± 5 <sup>Aa</sup>	545 ± 10 <sup>Ab</sup>	463 ± 31 <sup>Ac</sup>
5	815 ± 5 <sup>Aa</sup>	835 ± 5 <sup>Aa</sup>	535 ± 10 <sup>Ab</sup>	450 ± 30 <sup>Ac</sup>
10	810 ± 10 <sup>Aa</sup>	810 ± 10 <sup>Aa</sup>	505 ± 5 <sup>Ab</sup>	350 ± 20 <sup>Bc</sup>
30	785 ± 15 <sup>Aa</sup>	780 ± 20 <sup>Aa</sup>	440 ± 20 <sup>Bb</sup>	185 ± 35 <sup>Cc</sup>
60	755 ± 5 <sup>Aa</sup>	670 ± 20 <sup>Ba</sup>	320 ± 20 <sup>Cb</sup>	140 ± 30 <sup>Cc</sup>

\*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p>0,05)

É possível observar que no pH 3,0 a espuma do IPS apresentou maior estabilidade, demonstrando-se que o tempo após a bateção não afetou significativamente seu volume. Em pH 4,5 não houve diferença significativa

do volume nos primeiros 30 minutos, sendo que, no final da avaliação, houve uma redução de 18,00%. Em pH 6,0, a estabilidade se deu ao longo dos primeiros 10 minutos; ao final a espuma apresentou uma perda de 39,4% em seu volume. A espuma do IPS apresentou pouca estabilidade em pH 7,0, em 30 minutos houve uma redução de 69,3% do seu volume.

Em condições ácidas, o IPS exibiu maior estabilidade da espuma do que a clara de ovo (Figuras 4A e 4B), com volumes superiores de 35,1% e 64,2% nos pHs 3,0 e 4,5, respectivamente, ao final da avaliação. Em pHs 6,0 e 7,0 observa-se comportamento contrário, a clara de ovo apresenta um volume superior de 33,3% e 80,6% (Figuras 4C e 4D), respectivamente, com estabilidade maior em pH 7,0.



**Figura 4 - Estabilidade das espumas do isolado proteico de soja (IPS) e da clara de ovo em pH 3,0 (A), 4,5 (B), 6,0 (C) e 7,0 (D), ao longo do tempo.**

Segundo Santana *et al.* (2017), a estabilidade da espuma se relaciona com a qualidade da proteína, sendo necessário que se formem películas coesivas, elásticas, contínuas e impermeáveis ao ar. Torrezan e Cristianini

(2005) afirmam que as espumas são mais estáveis em pH próximo ao ponto isoelétrico da proteína, visto que na região isoelétrica ocorre uma falta de interações repulsivas e favorece interações do tipo proteína-proteína que propicia o desenvolvimento de um filme viscoso na interface, fazendo com que a espuma se torne mais constante. Como o pH do ponto isoelétrico da proteína da soja é 4,5, a estabilidade segue o padrão esperado.

Com esse comportamento concernente à capacidade de formação de espuma e sua estabilidade nos pH's 3,0 e 4,5, tem-se que o IPS em estudo pode ser utilizado, como ingrediente, na formulação de bolos, suspiros, sorvete, mousse, merengue entre outros, uma vez que na produção destes produtos, a quantidade de ar incorporado na massa e o diâmetro dessas bolhas de ar são imprescindíveis (SCHMIELE *et al.*, 2011).

## Conclusão

O IPS encontra-se dentro dos parâmetros estabelecidos para essa denominação de produto. Apresentou melhor solubilidade e índice de absorção de água em pH 7,0 e maior desempenho da espumabilidade em pHs ácidos (3,0 e 4,5). O IPS estudado apresenta um excelente potencial tecnológico e funcional para aplicação em formulações de pães, bolos e bebidas.

## Referências

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). *Official methods of analysis*. Gaithersburg: 19th edn., 2012.

ARAÚJO, M. F. *Caracterização funcional de isolados e de um concentrado protéico de soja produzidos no Brasil*. 1984. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005 aprova o "Regulamento técnico para produtos protéicos de origem vegetal"*, Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2005.

CIABOTTI, S. *Aspectos tecnológicos e sensoriais do extrato de soja e respectivos tofu produzidos com cultivares de soja convencional e livre de lipoxigenase*. 2004.

Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

CODEX ALIMENTARIUS. *Norma do codex para produtos protéicos de soja* (pps). codexstan 175-1989, 2010. Disponível em <http://www.codexalimentarius.net> Acesso em: 19/01/2020.

COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. M. How extraction method affects the physicochemical and functional properties of chia proteins. *LWT- Food Science and Technology*, v. 96, p. 26-33, 2018.

EL NASRI, N. A.; EL TINAY, A. H. Functional properties of fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) protein concentrate. *Food Chemistry*, v. 103, p. 582-589, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FEYZI, S. et al. Grass pea (*Lathyrussativus* L.) protein isolate: the effect of extraction optimization and drying methods on the structure and functional properties. *Food Hydrocolloids*, v. 74, p.187-196, 2018.

IGNACIO, A. H. S. *Caracterização e análise físico-química do extrato de soja e extrato de café visando a formulação de uma bebida mista*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

ILTCHENCO, S. et al. Concentração de proteínas de soro por ultrafiltração e estudo das propriedades funcionais. *Ciência Rural*, v. 48, n. 5, 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

JAMES, C.; SLOAN, S. Functional properties of edible rice bran in model systems. *Journal of Food Science*, v. 49, n. 1, p. 310-311, 1984.

JAYACHANDRAN, M.; XU, B. An insight into the health benefits of fermented soy products. *Food Chemistry*, v. 271, p. 362-371, 2019.

LUPKI, F. B. et al. Efeito do pH nas propriedades tecnológicas de concentrado proteico de soro de leite. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 11, p. 23036-23059, 2019.

- MARTINS, M. T. S. Caracterização química e nutricional de plasteína produzida a partir de hidrolisado pancreático de isolado protéico de soja. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 4, p. 683-690, 2005.
- MENG, S. et al. Protein and quality analyses of accessions from the USDA soybean germplasm collection for tofu production. *Food Chemistry*, v. 213, p. 31-39, 2016.
- MOREIRA, M. P. Propriedades espumantes das proteínas. *Blog Alimentar*, 2005. Disponível em: <<https://alimentar.blogs.sapo.pt/1907.html>>. Acesso em: 22/02/2020.
- OLIVEIRA, G. F. *Development and characterization of modified soy protein isolate with sodium hexametaphosphate*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- ORTIZ, D. W. *Cascas de frutas: Estudo das propriedades nutricionais e tecnológicas*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- PIMENTEL, F. C. REZENDE, J. R. Propriedades Funcionais do Isolado Proteico de Soja (Glicinemax). In: Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano, 4, 2015, Iporá. *Anais do IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano*. Iporá: IFG/Campus Iporá, 2015.
- SANTANA, G. S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; EGEEA, M. B. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 4, n. 2, p. 88-95, 2017.
- SCHMIELE, M. et al. Influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado protéico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 29, n.1, p. 71-82, 2011.
- SIKAND, V.; TONG, P. S.; WALKER, J. Effect of adding salt during the diafiltration step of milk protein concentrate powder manufacture on mineral and soluble protein composition. *Dairy Science & Technology*, v. 93, n. 4-5, p. 401-413, 2013.
- TORREZAN, R.; CRISTIANINI, M. Revisão: Efeito do tratamento sob alta pressão sobre as propriedades funcionais da proteína de soja e interação

proteína polissacarídeos. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 23, n. 2, p. 201-220, 2005.

VILAS BOAS, R. L. P. *Aceitabilidade de extrato de soja elaborado com grãos de genótipos brasileiros, convencionais e transgênicos*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

VILLALVA, M. M. H. *Modificação química para obtenção de um isolado protéico de soja com solubilidade semelhante à da caseína humana*. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

ZIEGLER, V. et al. Effects of moisture and temperature during grain storage on the functional properties and isoflavone profile of soy protein concentrate. *Food Chemistry*, v. 242, p. 37- 44, 2018.

---

# Perfil do consumidor de pescado da cidade de Bom Jesus na região do Vale do Gurgueia

*Fish consumer profile of the city of Bom Jesus in the Gurgueia Valley region*

*Perfil del consumidor de peces de la ciudad de Bom Jesús en la región del Valle de Gurgueia*

## **Isac Gabriel Cunha dos Santos**

Universidade Federal do Tocantins  
[isacgabrielsc@gmail.com](mailto:isacgabrielsc@gmail.com)

## **Jean Rodrigues de Carvalho**

Universidade Federal do Piauí  
[jeanrodriguesc@gmail.com](mailto:jeanrodriguesc@gmail.com)

## **Cecilia Andrade Sousa**

Universidade Federal do Piauí  
[cecilia7andrad@hotmail.com](mailto:cecilia7andrad@hotmail.com)

## **Bianca Pereira Dias**

Universidade Federal do Tocantins  
[bianca.p.dias@gmail.com](mailto:bianca.p.dias@gmail.com)

## **Alana Rebeca Cunha dos Santos**

Faculdade Vale do Aço  
[santoalanarc@gmail.com](mailto:santoalanarc@gmail.com)

## **Resumo**

*Objetivou-se, neste trabalho, analisar o perfil de consumo e da oferta do pescado no município de Bom Jesus/PI. Foram entrevistados 06 pontos comerciais, destacando espécie de pescado que comercializa, origem, tempo e método de conservação, exposição para o consumidor, validade, reposição de estoque, condições do estabelecimento e o produto com maior demanda. Realizou-se também uma entrevista à população, sendo 100 pessoas entrevistadas de forma aleatória, de todas as regiões da cidade (Centro, Sul, Leste e Norte). No questionário, foram enfatizados: consumo, frequência, pescado mais consumido e local de compra. Para análise dos dados foi realizada estatística descritiva, com a análise da frequência das observações e determinação dos*

valores médios para serem tabulados e apresentados na forma de figuras. Os dados mostraram que 37% dos pescados de Bom Jesus são oriundos de Teresina, 66,66% dos comércios armazenam o pescado de forma correta, 33,34% afirmaram que há reposição do estoque é feita a cada 3 semanas, consumo de pescado dos entrevistados é de 98%. Observou-se ainda que a maior parcela dos entrevistados, 48%, consome de forma semanal, 4% dos entrevistados preferem camarão e 50% adquirem o produto no supermercado. Conclui-se que consumo de pescados é alta e estima-se que tanto a oferta, como a demanda aumente. É viável que sejam implantadas políticas governamentais que estimulem ainda mais o consumo, pois é um alimento saudável.

*Palavras-chave:* Produtos de origem animal. Peixe. Alimento saudável.

### **Abstract**

*The objective of this study was to analyze the profile of consumption and supply of fish in the municipality of Bom Jesus, in the state of Piauí. Six commercial points were interviewed emphasizing the species of fish they sell, origin, time and method of conservation, exposure to the consumer, validity, stock replacement, conditions of the establishment and the product with the greatest demand. A population interview was also carried out, with 100 people interviewed at random from all regions of the city (Center, South, East and North), emphasizing in the questionnaire consumption, frequency, most consumed fish and place of purchase. For data analysis, descriptive statistics were performed, analyzing the frequency of observations and determining the average values to be tabulated and presented in the form of figures. The data showed that 37% of the fish from Bom Jesus come from Teresina, 66.5% of the stores store the fish correctly, 33.34% stated that the stock is replenished every 3 weeks, consumption of fish of respondents is 98%, it was also observed that the largest portion of respondents, 48%, consume weekly, 4% of respondents prefer shrimp and 50% buy the product at the supermarket. It is concluded that fish consumption is high and it is estimated that both supply and demand increase, and it is feasible to implement government policies that further encourage consumption, as it is a healthy food.*

*Keywords:* Animal products. Fish. Food. Healthy.

### **Resumen**

*El objetivo de este estudio fue analizar el perfil de consumo y suministro de pescado en el municipio de Bom Jesus/PI. Se entrevistaron seis puntos comerciales enfatizando las especies de peces que venden, origen, tiempo y método de conservación, exposición al consumidor, validez, reemplazo de stock, condiciones del establecimiento y el producto con la mayor demanda. También se realizó una entrevista de población, con 100 personas entrevistadas al azar de todas las regiones de la ciudad (Centro, Sur, Este y Norte). Fueron enfatizados en el cuestionario: el consumo, la frecuencia, el pescado más consumido y el lugar de compra. Para el análisis de datos, se realizaron estadísticas descriptivas, con análisis de la frecuencia de las observaciones y determinando los valores promedio que se tabularán y presentarán en forma de figuras. Los datos mostraron que el 37% del pescado de Bom Jesus proviene de Teresina, el 66.5% de las tiendas almacenan el pescado correctamente, el 33.34% declaró que el stock se repone a cada 3 semanas. El consumo de el pescado de los encuestados es del 98%, también se observó que la mayor parte de los encuestados, el 48%, consume semanalmente, el 4% de los encuestados prefieren camarones y el 50% compran el producto en el supermercado. Se concluye que el consumo de pescado es alto y se estima que tanto la oferta como la demanda aumentan. Es factible que se implementen políticas gubernamentales que fomenten aún más el consumo, ya que es un alimento saludable.*

*Palabras clave:* Productos animales. Pescado. Comida saludable.

## Introdução

Entende-se por pescado os crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, peixes, equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017). O pescado é considerado um produto de teor nutricional elevado, sendo considerado uma fonte de vitaminas A e D, além de minerais como o cálcio e fósforo. É constituído por todos os aminoácidos essenciais, ômega 3, teor proteico de aproximadamente de 25%, e como consequência uma alta digestibilidade (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Assim, o consumo de pescado favorece benefícios que contribuem para a homeostase do organismo humano, auxiliando na redução dos triacilgliceróis séricos, prevenção de trombose e um melhor desenvolvimento do sistema nervoso (SOUZA et al., 2008; SARTORI; AMANCIO, 2012).

Recomenda-se que o pescado seja consumido duas vezes na semana (FAO, 2012), foi estimado que em 2015 o consumo per capita de pescado pela população brasileira seria de 12,6kg (FAO, 2016).

No ano de 2011 o nordeste brasileiro apresentou uma produção de 199,5 mil toneladas, sendo 134,2 mil toneladas advindas de água doce e 65,2 mil toneladas de origem marinha. Os estados do Pernambuco, Alagoas, Ceará e Bahia se destacaram pela criação de tilápias, outros estados se destacaram pelos peixes redondos como Maranhão, Sergipe e Piauí (BRASIL, 2011; BRABO et al., 2016).

A produção e consumo de pescado vem galgando nas últimas décadas no Estado do Piauí, por motivos de demanda por alimentos saudáveis, mas também por incentivo do estado que tem investido na produção, fazendo com que haja uma maior oferta no mercado, ocasionando um baixo custo ao consumidor (ANUÁRIO PEIXE BR, 2019).

O Estado do Piauí ocupa a 14<sup>o</sup> posição no ranking nacional na cultura de pescados, chegando a produzir 19.310 toneladas no ano de 2018 (ANUÁRIO PEIXE BR, 2019). A região sul do estado contempla inúmeras propriedades que visam atender a demanda não só local, mas também da região.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o perfil de consumo e de oferta do pescado no município de Bom Jesus/PI.

## Material e métodos

A pesquisa foi realizada no município de Bom Jesus/PI, cidade localizada nas coordenadas geográficas: Latitude: -9.07505, Longitude: -44.3573 9°4'30'' Sul, 44° 21' 26'' Oeste, de Bioma Caatinga; Cerrado na região Nordeste do Brasil, estima-se uma população de 25.179 habitantes (IBGE, 2017). Foram entrevistados 06 pontos comerciais destacando espécie de pescado que comercializa, origem, tempo e método de conservação, exposição para o consumidor, validade, reposição de estoque, condições do estabelecimento e o produto com maior demanda. Realizou-se também uma entrevista com a população, sendo 100 pessoas entrevistadas de forma aleatória de todas as regiões da cidade (Centro, Sul, Leste e Norte), enfatizando no questionário o consumo, a frequência, o pescado mais consumido e local de compra. Os questionários foram aplicados de forma física e para análise dos dados foi realizada estatística descritiva, analisando a frequência das observações e determinação dos valores médios para serem tabulados e apresentados na forma de figuras.

## Resultados e discussão

A cidade de Bom Jesus/PI contempla uma oferta de pescados similares entre os pontos de venda de acordo com os entrevistados dos pontos comerciais, sendo que o comércio oferece uma variedade de espécies como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1- Espécies de pescado consumidas na cidade de Bom Jesus/PI.**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
<b>Surubim</b>	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
<b>Dourado</b>	<i>Salminus maxillosus.</i>
<b>Piau</b>	<i>Leporinus obtusidens</i>
<b>Tambaqui</b>	<i>Colossoma macropomum</i>
<b>Mandi</b>	<i>Pimelodus maculatus</i>
<b>Tilápia</b>	<i>Tilapia rendalli</i>

<b>Matrinxã</b>	<i>Brycon cephalus</i>
<b>Curimatá</b>	<i>Prochilodus lineatus</i>
<b>Traíra</b>	<i>Hoplias malabaricus</i>
<b>Tucunaré</b>	<i>Cichla ocellaris</i>
<b>Piranha</b>	<i>Serrasalmus nattereri</i>
<b>Manjubinha</b>	<i>Anchoviella lepidentostole</i>
<b>Camarão de água salgada</b>	<i>Caranx hippos</i>
<b>Merlusa</b>	<i>Merluccius hubbsi</i>
<b>Panga</b>	<i>Pterogymnus lanarius</i>
<b>Pescada amarela</b>	<i>Cynoscion sp.</i>
<b>Pescada branca</b>	<i>Cynoscion sp.</i>
<b>Bacalhau</b>	<i>Gadus Morhua</i>

A origem dos pescados é diversificada entre algumas cidades do próprio estado, como também de estados vizinhos. A cidade de Teresina é a que mais expede pescados para Bom Jesus como mostra o Gráfico 1, 37% dos pescados comercializados advém da capital, isso se dá pela quantidade de criadouros que tem na cidade e pelo conhecimento e parcerias com produtores da região.

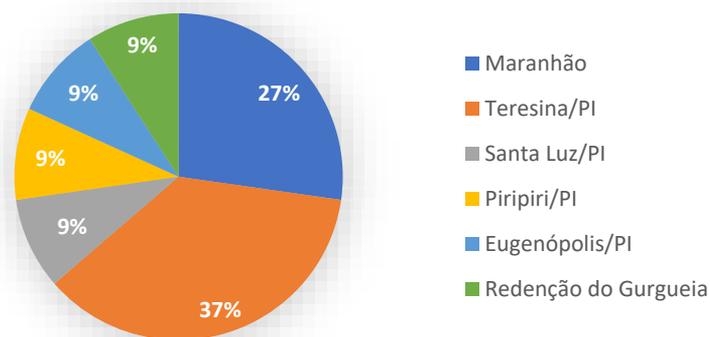


Gráfico 1- Origem dos pescados de Bom Jesus/PI

O Gráfico 1 ainda mostra que 27% advém do estado Maranhão, denota-se então a facilidade do percurso de um estado para o outro. O Maranhão é um dos estados que se destaca na piscicultura, ocupando o 6º lugar no ranking dos produtores nacionais, fazendo com que ele seja um grande exportador de pescado (ANUÁRIO PEIXE BR, 2019).

Quando questionados sobre o armazenamento, 100% dos comerciantes afirmaram armazenar sobre temperatura de refrigeração, entre 1 a 4°C, entretanto 33,34% afirmaram que divide ambiente com outros alimentos, ou seja, não era específico apenas para o pescado. Já 66,66%, armazenam de forma correta, dividindo por setores cada espécie, como camarões em um local e peixes em outro.

O pescado é um alimento altamente perecível, fornece todos os nutrientes necessários para a proliferação de microrganismos patogênicos, dessa forma o período de deterioração desse produto é curto, assim é viável que ele permaneça em baixas temperaturas (refrigeração ou congelamento) até o momento do preparo (ARAÚJO et al., 2010).

O Consumo de pescado armazenado de maneira inadequado, possibilita malefícios ao consumidor, provocando DTA's (Doenças Transmitidas por Alimentos), trazendo prejuízos a saúde, se tornando um agravo a saúde pública (SANTOS, 2017).

Existe uma margem de durabilidade do pescado sobre a temperatura de refrigeração, essa margem depende do tipo de pescado, forma de despesca, além da época do ano, manipulação e temperatura.

Quando interrogados sobre a reposição do estoque, 33,34% afirmaram que há reposição do estoque a cada 21 dias, exceto para o tambaqui, que é um peixe com alta demanda, assim existe a reposição de acordo com a demanda do produto. Entretanto, outros pescados ficam por mais tempo sobre temperatura de congelamento até serem comercializados.

Quando questionados sobre o método de exposição ao consumidor, os entrevistados foram unânimes com a resposta, afirmando ser em caixas com gelo.

A maior parte dos pescados comercializados no Brasil é *in natura* e congelado. A comercialização *in natura* se dá pela refrigeração do produto em

gelo e câmara fria a 0° C. Nos supermercados e peixarias, o produto tem que estar exposto para venda em balcões cobertos e totalmente envolvidos no gelo, ou seja, em camadas gelo-peixe, e não com gelo apenas embaixo ou acima dos peixes (BPMP, 2009).

Com relação ao consumo de pescado foi observado que 98% dos entrevistados consomem, sendo que apenas 2% afirmaram não consumir nenhum tipo (Gráfico 2). Esses dados corroboram com os de outros estudos feitos em outras cidades/regiões do Brasil. Soares e Belo (2015) observaram que 87% da população de Porto Velho/RO consomem peixes. Gonçalves, Passos e Biedrzycki (2008) em seus achados, mostram que o pescado é consumido por 98,2% dos estudados no Município de Porto Alegre/RS.

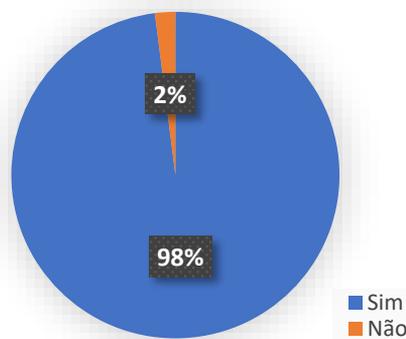


Gráfico 02- Consumidores de pescado

O consumo de pescado pode ser determinado por diversos fatores, um dos pontos mais observados é a disponibilidade destes produtos no comércio, quando oferecido em grande escala, os preços diminuem, aumentando a demanda (VASCONCELLOS, 2010).

Quando questionados sobre a frequência do consumo 22% dos entrevistados alegaram consumir em períodos específicos do ano (Gráfico 3). Esses dados justificam-se pelo incentivo ao consumo em algumas épocas do ano serem maiores, a cidade de Bom Jesus é caracterizada como uma cidade religiosa, o aumento do consumo de pescado na época de páscoa é notório, assim, a maioria dos entrevistados desse grupo, afirmaram consumir uma maior quantidade neste período.

Observou-se ainda que a maior parcela dos entrevistados, 48%, consomem de forma semanal. Esses dados confrontam os de Soares e Belo (2015) que avaliaram o consumo de pescado no município de porto velho-RO e observaram que 14 % dos entrevistados consomem semanalmente.

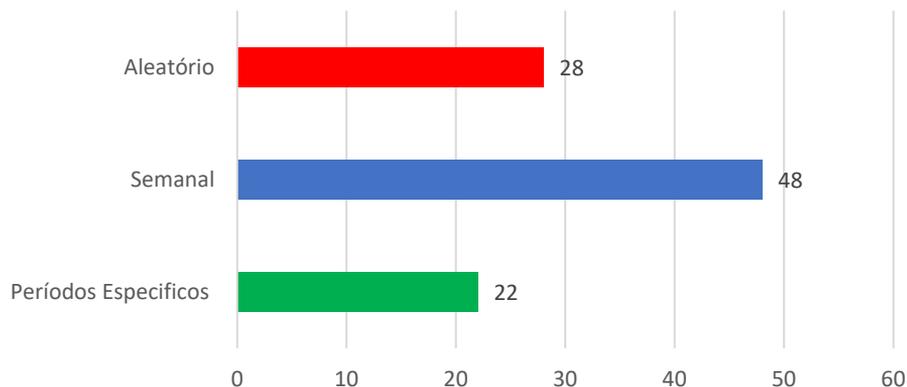
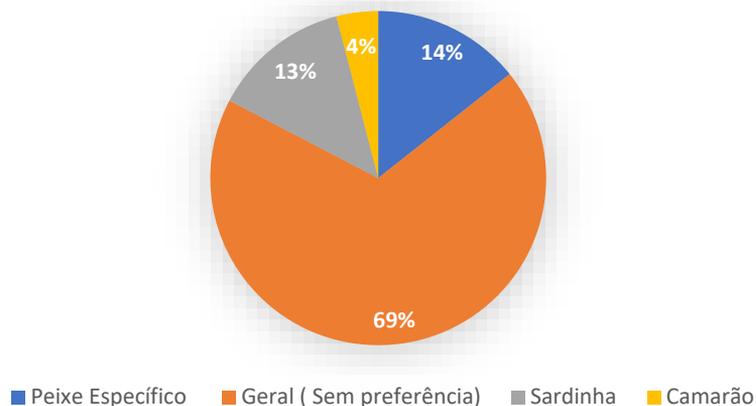


Gráfico 3- Frequência do consumo de pescado

O pescado é um alimento imprescindível na dieta de vários grupos populacionais, não somente como fonte de proteínas, mas como reserva de ácidos graxos poliinsaturados da série ômega 3, os quais trazem muitos benefícios a saúde humana (RAMOS FILHO et al., 2008).

É necessário que existam políticas governamentais que incentivem o consumo com maior frequência de pescado, um dos métodos é adição deste produto nas merendas escolares, pois como já mencionando é um fator relevante no que diz respeito ao aspecto nutricional (MITTERER-DALTOÉ et al., 2012).

Ao serem questionados sobre qual o tipo de pescado que mais consomem, 69% afirmaram não ter preferência, 13% alegaram consumir sardinha e 4% camarão e 14% peixes específicos (Gráfico 4).



**Gráfico 4- Pescado mais consumido**

O Gráfico 4 mostra a aceitação de pescados por grande parte dos entrevistados, mostrando uma alta aceitação do produto.

Analisando as espécies mais consumidas nos municípios de Macapá e Santana, observou-se que a espécie mais consumida em Santana é a dourada com 33% e em Macapá a pescada-branca é mais visada junto com a curimatã, ambas com 28% (SILVA; SILVA, 2004).

Quando questionados sobre o local da compra, 40,8% responderam na feira, 50% no supermercado, 7,1% produto adquirido da própria pesca e 2,1% afirmam trazer de criatórios de parentes. Esses resultados corroboram com os achados de Tavares et al. (2013), que demonstraram a preferência pelo supermercado como fonte de aquisição do pescado pela maior parte dos entrevistados, tendo similaridade também com os achados de Fornari et al. (2017) que afirmam que 61,85% dos entrevistados em Palmas/TO compram no supermercado.

Essa alta demanda nos mercados pode estar relacionada com o fato de se ter diversos produtos em um único ambiente, facilitando o acesso do pescado ao consumidor, evitando assim seu deslocamento para outros lugares (KUBITZA, 2002).

A feira livre alcançou 40,8%, justifica-se por Bom Jesus ser ainda uma cidade em desenvolvimento e as grandes concentrações de compra ser nas feiras nos finais de semana, além de estar envolvido com os fatores culturais

da população que entendem, em sua maioria, que os produtos adquiridos em feiras são mais saudáveis do que em outros lugares.

## Conclusões

Verificou-se neste trabalho que a maior parte dos pescados vendidos em Bom Jesus/PI tem origem na capital do estado, que grande parte dos comerciantes armazenam o pescado da forma correta. A maioria dos entrevistados consome pescado e se alimenta com frequência desse produto, sendo que, a maior parte dos entrevistados não tem preferência por um pescado específico, e o local de maior procura para a aquisição é o supermercado. O consumo de pescados em Bom Jesus/PI é alto e a tendência é que cresça mais, nesse sentido, é importante que sejam implantadas políticas governamentais que estimulem ainda mais o consumo.

## Referências

- ANUÁRIO PEIXE BR da Piscicultura. 2019- Disponível:  
<https://www.peixebr.com.br/anuariopeixebr2019>. Acesso em 21/06/2020.
- ARAÚJO, D.A.F.V., et al. Características gerais, processos de deterioração e conservação do pescado. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 9, Ed. 114, Art. 771, 2010.
- BPMP - Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Boas Práticas para Manipuladores de Pescado (BPMP). Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em:  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/288933/mod\\_resource/content/1/Manual%20BPF%20pescado.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/288933/mod_resource/content/1/Manual%20BPF%20pescado.pdf) Acessado no dia 21/06/2020.
- BRABO, M. F, et al. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. Acta Fish .4 (2): 50-58, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília, 2017. Disponível em:  
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/novo-regulamento-de-inspecao-de-produtos-de-origem-animal-modernizou-regras-de-seguranca>. Acessado no dia 21/06/2020.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil. Brasília, 2011. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_bra.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol_bra.pdf). Acesso no dia 18/ 06/2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. Relatório destaca o crescente papel do peixe na alimentação mundial, 2012. Disponível em: <[http://www.fao.org/news/story/pt/item/232037/icod\\_e/](http://www.fao.org/news/story/pt/item/232037/icod_e/)>. Acesso no dia 18/ 06/2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. The state of world fisheries and aquaculture. Roma: FAO, 2016. Disponível em <<http://www.fao.org/3/ai5555e.pdf><http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>>. Acesso no dia 18/ 06/2020.

FORNARI, C.A.C. et al. Estudo sobre os hábitos alimentares e de consumo de pescado da população de Palmas (TO). Revista Desafios – v. 04, n. 04, 2017.

GONÇALVES, A.A.; PASSOS, M.G.; BIEDRZYCKI, A. Tendência do consumo de pescado na cidade de Porto Alegre: um estudo através de análise de correspondência. Estudos tecnológicos, v.4, n.1, p.21-36, 2008.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/bom-jesus/panorama> Acesso em: 21/06/2020.

KUBITZA, F. Com a palavra os consumidores. Panorama da Aquicultura, v. 12, n. 69, p. 48-53, 2002.

MITTERER-DALTOÉ, M.L, et al. Potencial de inserção de empanados de pescado na merenda escolar mediante determinantes individuais. Ciência Rural, v.42, n.11, 2092-2098, 2012.

RAMOS FILHO, M. M. et al. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 2, n. 28, p. 361-365, abr./jun. 2008.

SANTOS, C. A. M. L. Doenças parasitárias associadas ao consumo de pescado no Brasil: incidência e epidemiologia. Higiene Alimentar - Vol.31 - nº 270/271 - Julho/Agosto de 2017.

SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 19, n.2, p. 83-93, 2012.

SILVA, L. M. A; SILVA, S. L. F. Fatores de Decisão de Compra de Pescado nas Feiras de Macapá e Santana – Amapá. *Boletim Técnico-científico CEPNOR/ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do litoral Norte*, v. 4, n. 1, p.89-98, 2004.

SOARES, K.M.P; GONÇALVES, A.A. Qualidade e segurança do pescado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 71, n.1, p. 1-10, 2012.

SOARES, L.; BELO, M. A. A. Consumo de pescado no município de Porto Velho-RO. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.11 n.21; p. 2015.

SOUZA, H.A.L et al. Caracterização física e nutricional de três espécies de peixes amazônicos. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 04, n. 02, p. 141-152, 2008.

TAVARES, G. C, et al. Perfil do consumo de pescado na cidade de Belo Horizonte, MG. *Boletim de Indústria Animal*, v.70, n.3, p.230-236, 2013.

VASCONCELLOS, J. P. Determinantes do consumo do pescado na população que frequenta feiras livres do Município de Santo André, São Paulo. 2010, 102p. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses em Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP.

---

# Utilização de ensaios pressiométricos ménard para avaliação de um perfil de solo tropical

*Use of Ménard pressiometric tests to evaluate a tropical soil profile*

*Uso de pruebas presiométricas de Ménard para evaluar un perfil de suelo tropical*

## **Romulo Rodrigues Machado**

Universidade Federal de Goiás  
[romulorodrimachado@gmail.com](mailto:romulorodrimachado@gmail.com)

## **Luiz Carlos Galvani Junior**

Universidade Federal de Goiás  
[luizgalvanijr@gmail.com](mailto:luizgalvanijr@gmail.com)

## **Renato Resende Angelim**

Universidade Federal de Goiás  
[angelim@ufg.br](mailto:angelim@ufg.br)

## **Maurício Martines Sales**

Universidade Federal de Goiás  
[mmartines@ufg.br](mailto:mmartines@ufg.br)

## **Resumo**

O ensaio pressiométrico (PMT) é considerado internacionalmente um dos melhores ensaios de campo para determinação dos parâmetros de tensão-deformação de solos. O objetivo deste artigo é comparar os resultados dos ensaios de dois furos de sondagem pressiométricas realizados no Campo Experimental da Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EECA/UFG), em Goiânia. Os ensaios foram realizados em período seco e chuvoso do regime pluviométrico local, de modo a verificar a influência do teor de umidade nos resultados de deformabilidade e de resistência, que são expressos pelo Módulo Ménard ( $E_M$ ) e pela Pressão Limite ( $p_L$ ), respectivamente. Além disso, avaliar a influência da sucção total nas duas diferentes situações para os ensaios realizados. Em cada furo de sondagem, foram realizados 6 ensaios pressiométricos, sendo um ensaio para cada camada de um metro até 6 m de profundidade. Durante a realização dos furos de sondagem, foram coletadas amostras deformadas de solo a cada metro de profundidade, por meio das quais foi possível determinar o teor de umidade e a sucção total do solo. Por meio da comparação entre os valores obtidos em cada período do regime pluviométrico, percebeu-se que os parâmetros de deformabilidade e de resistência

apresentaram uma queda considerável quando comparado o período seco ao chuvoso, de forma que essa variação deve ser considerada na elaboração dos projetos de engenharia geotécnica.

**Palavras-chave:** Pressiômetro Ménard. Módulo de Deformabilidade do Solo. Pressão Limite. Teor de Umidade e Sucção de Solos Tropicais. Efeito da Pluviometria em Ensaios de Campo.

### Abstract

The PressureMeter Test (PMT) is considered internationally one of the best in situ test for determining soil stress-strain parameters. The objective of this article is to compare the results of the tests of two pressuremeter boreholes carried out at the Experimental Field of the Escola de Engenharia Civil e Ambiental of the Universidade Federal de Goiás (EECA/UFG), in Goiânia, carried out in a dry and rainy period of the pluviometric regime local, in order to verify the influence of the moisture content in the results of deformability and resistance, which are expressed by the Ménard Module ( $E_M$ ) and the Limit Pressure ( $p_L$ ), respectively, and, in addition, to evaluate the influence of the total suction in the two different situations for the tests performed. In each borehole, 6 pressuremeter tests were carried out, one test for each layer of one meter up to a total of 6 m deep. During the drilling of the boreholes, deformed soil samples were collected from each meter of depth, through which it was possible to determine the moisture content and the suction of the soil. Through the comparison between the values obtained in each period of the pluviometric regime, it was noticed that the parameters of deformability and resistance showed a considerable decrease when compared to the dry to the rainy season, so this variation must be considered in the elaboration of the geotechnical engineering projects.

**Keywords:** Ménard Pressuremeter. Soil Deformability Module. Limite Pressure. Moisture and Suction of Tropical Soils. Effect of Rainfall in in situ Tests.

### Resumen

El ensayo presiométrico Ménard (PMT) se considera, internacionalmente, una de las mejores pruebas de campo para determinar los parámetros de tensión-deformación del suelo. El objetivo de este artículo es comparar los resultados de las pruebas de dos perforaciones presiométricas realizadas en el Campo Experimental de la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Federal de Goiás (EECA / UFG), en Goiânia. Los ensayos fueron realizadas en un período seco y lluvioso del régimen pluviométrico local, para verificar la influencia del contenido de humedad en los resultados de deformabilidad y resistencia, que se expresan mediante el Módulo Ménard (EM) y la Presión límite ( $p_L$ ), respectivamente. Y, además, para evaluar la influencia de la succión total en las dos situaciones diferentes para las pruebas realizadas. En cada pozo, se realizaron 6 pruebas presiométricas, una prueba para cada capa de un metro hasta un total de 6 m de profundidad. Durante las perforaciones de pozos, se recogieron muestras de suelo deformadas de cada metro de profundidad, a través de las cuales fue posible determinar el contenido de humedad y la succión del suelo. Por medio de la comparación entre los valores obtenidos en cada período del régimen pluviométrico, se observó que los parámetros de deformabilidad y resistencia mostraron una caída considerable al comparar el período seco con el lluvioso. Esa variación debe considerarse en la elaboración de los proyectos de ingeniería geotécnica.

**Palabras clave:** Presiometro Ménard. Módulo de Deformabilidad del Suelo. Presión Limite. Humedad y succión del suelo tropical. Efecto de la lluvia en las pruebas de campo.

## Introdução

As propriedades dos solos tropicais podem ser determinadas por meio de ensaios de laboratório e de ensaios de campo, sendo muitas vezes necessário o emprego de ambos. Apesar de os ensaios de laboratório ainda serem considerados a maneira mais satisfatória de estudar os solos, vale ressaltar que eles requerem a retirada de amostras, o que nem sempre é possível devido às dificuldades operacionais e à desvantagem de demandarem mais tempo para a sua execução, de forma que, em muitos casos, os ensaios *in situ* se mostram mais vantajosos.

Os ensaios de campo conseguem incorporar, em seus resultados, todas ou quase todas as influências das propriedades naturais do solo *in situ*, como tensões confinantes, umidade natural, saturação, densidade, sucção e fluxo d'água e de ar. Ademais, por envolverem uma massa/volume de solo mais considerável quando comparados às amostras utilizadas em laboratório, os ensaios de campo conseguem reproduzir de maneira mais realista o comportamento do maciço do solo, objeto de estudo geotécnico. Essas aptidões dos ensaios de campo os tornam mais capazes de verificar, por exemplo, as variações que a estação pluviométrica pode ocasionar na resistência e na deformabilidade de um solo (DIEMER, 2014).

Destaca-se, assim, o ensaio pressiométrico (*PressureMeter Test* - PMT), considerado um dos melhores ensaios disponíveis para determinação dos parâmetros de tensão-deformação de solos *in situ*. O PMT se sobressai em razão do fato de apresentar uma base de interpretação teórica bem definida por expansão de cavidade cilíndrica e, permite, com relativa rapidez e facilidade, a obtenção dos parâmetros Pressão Limite ( $p_L$ ) e Módulo de Deformabilidade ( $E_p$ ), ambos aplicáveis ao cálculo da capacidade de carga e do recalque de fundações (ANGELIM; CUNHA; SALES, 2016).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar se o efeito da pluviometria, representada indiretamente por meio do teor de umidade e da sucção total no solo, pode ser avaliado pelo pressiómetro Ménard através de seus parâmetros de resistência e deformabilidade,  $p_L$  e  $E_M$ .

## Revisão bibliográfica

O pressiômetro foi inventado por Louis Ménard em 1955 e consistia de um elemento de forma cilíndrica projetado para aplicar uma pressão uniforme nas paredes de um furo de sondagem através de uma membrana flexível composta por três células independentes. Duas delas são as células de guarda, que moldavam a célula central para promover a expansão de uma cavidade cilíndrica na massa de solo (GAMBIN, 1995).

Ménard (1967) mostrou, ao realizar ensaios e correlações empíricas, que seu equipamento era capaz de balizar projetos da maioria dos tipos de fundação. Em seguida, utilizando a teoria da expansão de cavidade, diversos autores substituíram gradualmente as bases empíricas do ensaio por bases teóricas (VÉSIC, 1972; BAGUELIN; JÉZÉQUEL; SHIELDS, 1978; CUNHA, 1994; 1996).

Os estudos realizados posteriormente permitiram o desenvolvimento de novos tipos de pressiômetro (autoperfurante e cravado), com o objetivo de minimizar as incertezas decorrentes da instalação da sonda em pré-furo e de obter medições mais confiáveis de pressão e deformação, além de possibilitar a realização do ensaio pressiométrico em solos duros e rochas frágeis.

Apesar de ser internacionalmente reconhecido como o ensaio de campo mais adequado para a determinação dos parâmetros de tensão-deformação de solos e de apresentar uma base teórica bem definida pela teoria de expansão de cavidade, o PMT não é muito utilizado na rotina de projetos da engenharia geotécnica brasileira, tendo sua utilização restrita a pesquisas do âmbito acadêmico e a obras especiais de grande porte. Acredita-se que os principais motivos para essa restrição estão no preço da aparelhagem e na necessidade de envolver técnicos especializados para realização do ensaio, o que o torna dispendioso, além da falta de tradição do seu uso em solos tropicais brasileiros.

Nas universidades brasileiras, tem-se estudado a aplicabilidade desse ensaio em solos tropicais e buscado difundir o ensaio pressiométrico para o meio técnico como uma alternativa complementar para as campanhas de investigação geotécnica. Dentre as pesquisas realizadas no Brasil, destacam-se o trabalho de Brandt (1978), um dos primeiros realizados no Brasil, os realizados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

(SCHNAID; ROCHA FILHO, 1994; SCHNAID; CONSOLI; MÁNTARAS, 1996; KRATZ DE OLIVEIRA; SCHNAID; GEHLING, 1999; SCHNAID; MÁNTARAS, 2003; MÁNTARAS 1995; 2000) e os trabalhos realizados pela Universidade de Brasília (UnB) (ORTIGÃO; CUNHA; ALVES, 1996; CUNHA; COSTA; PASTORE, 2000; VECCHI et al., 2000; MOTA, 2003; ANGELIM, 2011; ANGELIM; SALES; CUNHA, 2016).

## Materiais e métodos

O equipamento utilizado foi o pressiômetro tipo Ménard, fabricado pela empresa francesa APAGEO (Figura 1). Este aparelho possui uma tubulação de 25 m de comprimento que liga a sonda à unidade central de controle de pressão e volume (CPV); fonte de pressão em cilindro de gás nitrogênio comprimido de 1 m<sup>3</sup> e sonda tipo G (de células encaixadas), codificação BX, diâmetro de 60 mm e montada com membrana de borracha de 3 mm de espessura especificada para baixas pressões (ANGELIM, 2011).



**Figura 1 – Vista geral do pressiômetro Ménard**

Fonte: MACHADO (2020)

Para a expansão da sonda pressiométrica, são aplicados incrementos de pressão de uma mesma magnitude e, para a adoção desse incremento, verifica-se o tipo de solo estudado. Os incrementos de pressão correspondem a um décimo da pressão limite estimada. Conforme são realizados os

incrementos, registram-se as leituras do nível do volumímetro aos 15, 30 e 60 segundos. O ensaio é finalizado quando a deformação máxima da sonda é alcançada (volume da CPV é esgotado). O resultado é uma curva que relaciona o volume injetado ao final dos 60 segundos com a pressão aplicada (SCHNAID; ODERBRECHT, 2012).

A sonda pressiométrica utilizada é formada por um núcleo cilíndrico de aço e por três células independentes formadas por duas membranas de borracha sobrepostas. O tubo metálico oco permite, por meio de pequenos orifícios, a passagem de água pressurizada para a célula central e de gás nitrogênio para as células de guarda. A sonda também possui pequenos orifícios em sua extremidade inferior com a função de permitir a drenagem de água caso necessária. Os procedimentos para a utilização do pressiómetro Ménard, incluindo a calibração e a obtenção de dados, estão presentes nas normas internacionais D-4719 (ASTM, 2000), NF P 94-110-1 (AFNOR, 2000) e EN 22476-4 (ISO, 2009).

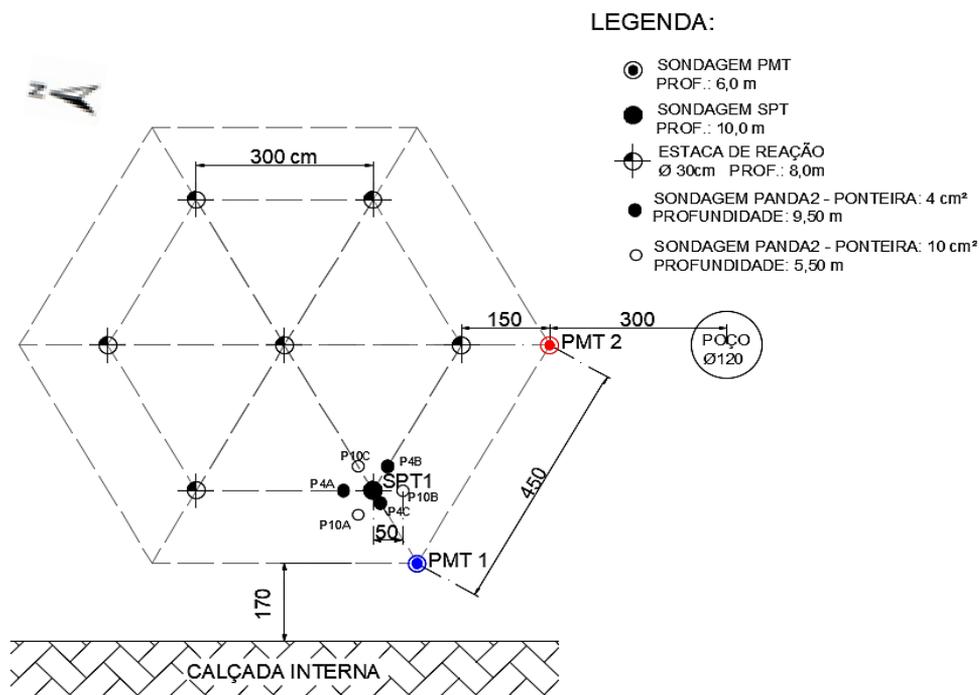
Os furos experimentais para a realização dos ensaios pressiométricos foram realizados no Campo Experimental da Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EECA/UFG), encontrada na porção sudoeste da quadra 86 da Escola de Engenharia Civil e Ambiental, entre o edifício do Centro de Aulas das Engenharias e o alambrado da divisa com a 5ª Avenida, no Setor Leste Universitário, em Goiânia-Goiás (Figura 2).



**Figura 2 – Localização da área de estudo (Campo Experimental da EECA/UFG)**

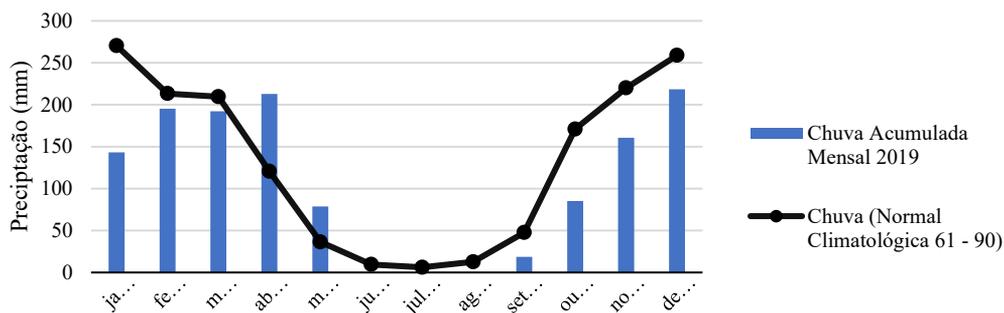
Fonte: Adaptado de Google Maps (2019).

Neste mesmo local, foram realizadas sondagens de simples reconhecimento tipo SPT (*Standard Penetration Test*) e tipo PANDA 2 (penetrômetro dinâmico de cone leve com energia variável), apresentadas por Machado et al. (2018) e Rodrigues et al. (2018), respectivamente, além de provas de carga estáticas em estacas metálicas tubulares feitas por Nascimento (2019). A Figura 3 ilustra a locação dos furos para os ensaios de campo realizados no local e a posição dos dois furos de sondagem PMT, sendo a sondagem PMT 1 (em azul) realizada em período chuvoso, de 29 a 30/04/2019, e a PMT 2 (em vermelho) realizada em período seco, de 19 a 21/08/2019, conforme verifica-se no Gráfico 1, que apresenta os dados de pluviometria em Goiânia para ano de 2019, e uma média dos dados do período entre 1961 e 1990.



**Figura 3 – Locação dos ensaios experimentais no Campo Experimental da EECA/UFMG**

Fonte: MACHADO (2020)

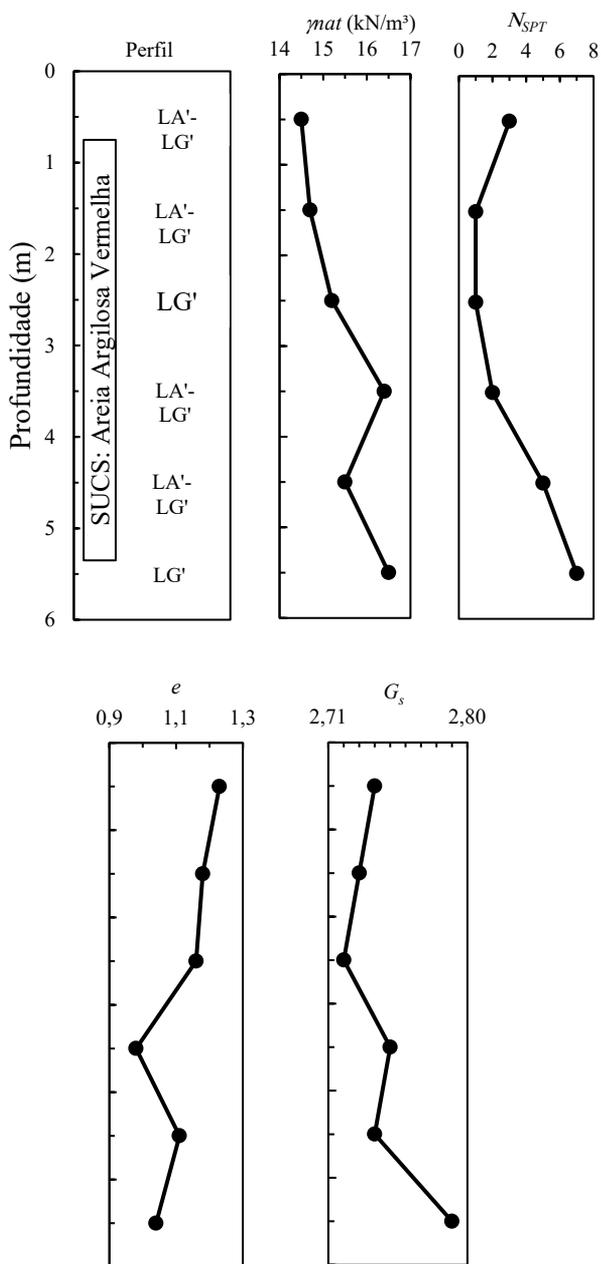


**Gráfico 1 – Distribuição mensal de chuvas em Goiânia para o ano de 2019 e média histórica. Estação OMM 83423 localizada a 2,41 km do Campo Experimental da EECA/UFG**

Fonte: Adaptado de INMET (2020).

As estacas de reação executadas por Nascimento (2019) delimitam um formato hexagonal, com lado de 3,0 m, no Campo Experimental. Os furos de sondagem PMT estão distanciados em 1,5 m de duas dessas estacas, em alinhamento radial ao centro do hexágono, e com 4,5 m entre si. As sondagens pressiométricas foram feitas a cada camada de 1 m do perfil até 6 m de profundidade, o que possibilitou a determinação do  $E_M$  e da  $p_L$  representativos de cada metro do perfil, além da determinação da sucção total do solo ( $\psi$ ), por meio do equipamento WP4C (*Dewpoint PotentiaMeter*), seguindo as recomendações da norma americana D-6836 (ASTM, 2004), e do teor de umidade natural das amostras deformadas, retiradas durante a realização dos pré-furos, seguindo os procedimentos da NBR 6457 (ABNT, 2016).

A Figura 4 apresenta um resumo dos resultados de caracterização do solo. A classificação granulométrica SUCS e MCT foram realizadas por Nascimento (2019). Cabe salientar que o nível d'água não foi encontrado na sondagem SPT realizada até 9,5 m de profundidade no dia 29 de janeiro de 2018.



Nota: LA'-LG' = arenoso ou argiloso laterítico; LG' = argiloso lateríticos;  $N_{SPT}$  = Índice de resistência à penetração da sondagem de simples reconhecimento SPT.

**Figura 4 – Resultados da caracterização do solo do perfil do Campo Experimental da EECA/UFG**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Salienta-se que a sucção total fornecida pelo WP4C é mais precisa a partir de 500 kPa e que, para valores acima de 1000 kPa, esta pode ser relacionada diretamente com a sucção matricial em solos tropicais, pois as curvas características de ambas as sucções desses tipos de solos são muito semelhantes a partir desse valor (KÜHN, 2014).

O ensaio pressiométrico Ménard também é conhecido como ensaio pressiométrico de pré-furo, de maneira que, para realização dos furos de sondagem, foram utilizados dois trados manuais, apresentados na Figura 5, sendo um trado tipo copo e o outro tipo helicoidal. O trado tipo copo possui 63 mm e o trado tipo helicoidal 58 mm de diâmetro, o que resultou em furos com diâmetros de aproximadamente 67 mm, ou seja, com espaço anular teórico (espaçamento entre a sonda pressiométrica e a borda do furo) menor do que 9 mm, conforme prescrito na norma NF P 94-110-1 (AFNOR, 2000), e com um diâmetro menor do que 1,20 vezes o diâmetro da sonda, como prescrito na norma D-4719 (ASTM, 2000). Durante a execução do pré-furo de sondagem PMT 1, realizado em clima chuvoso, foi utilizado o trado helicoidal e para a realização do pré-furo de sondagem PMT 2, no período seco, foi utilizado o trado tipo copo, pois o solo não apresentava coesão o suficiente para ser retirado do furo com a utilização do trado helicoidal.



**Figura 5 – Trados do tipo copo e helicoidal utilizados para realização dos pré-furos**

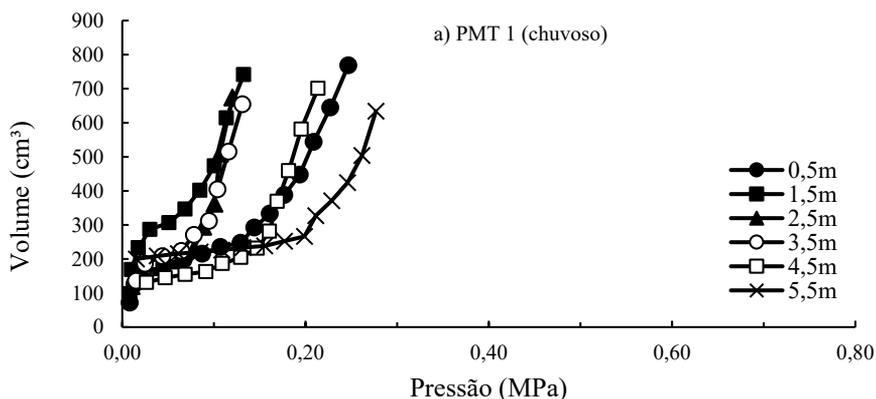
Fonte: MACHADO (2020).

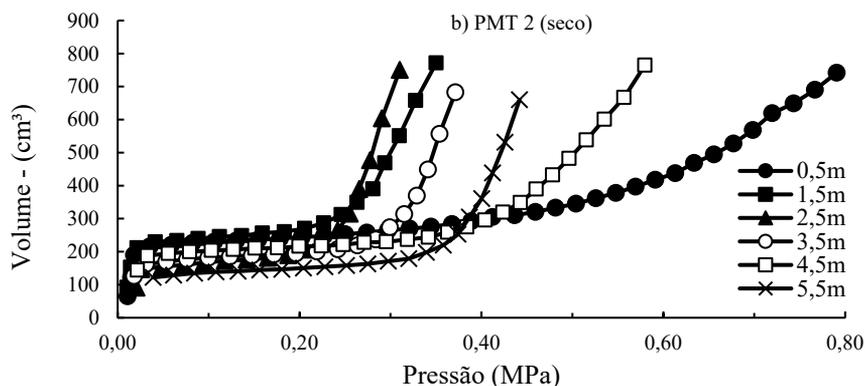
Os dados obtidos em campo durante os ensaios foram corrigidos, ou seja, foram descontadas a inércia da membrana, a dilatação das tubulações e a pressão hidrostática na profundidade do ensaio relativa à CPV, conforme orientado pelas normas pertinentes. A partir das curvas pressiométricas corrigidas, expressas em pressão (kPa) *versus* volume (cm<sup>3</sup>) (notação europeia), foi possível determinar os parâmetros principais  $E_M$  e  $p_L$ .

Na curva pressiométrica como parâmetros complementares,  $p_1$  e  $p_2$  são pontos que determinam o início e o fim do trecho pseudo-elástico da curva, respectivamente e  $p_f$  é a pressão de fluência ou de início da deformação plástica, ou seja, a tensão a partir da qual o comportamento do solo passa do regime linear-elástico para o regime plástico. Essa pressão de fluência é obtida pela análise do gráfico do diagrama pressão *versus* variação do volume injetado entre 30 e 60 segundos. A  $\sigma_h$  é a tensão horizontal *in situ* estimada ao analisar a curva pressiométrica corrigida por meio do método de Briaud (1992), o qual consiste em escrever os dados obtidos em campo em função da pressão (kPa) e da deformação radial da sonda (%) (notação norte-americana).

## Resultados e discussões

A Figura 6 demonstra a evolução, apresentada por meio da notação europeia, das curvas pressiométricas corrigidas das duas sondagens com o aumento da profundidade. É válido salientar que, na extremidade das curvas, está apresentada a pressão limite, o ensaio é interrompido antes da obtenção dessa pressão e esse valor é obtido por meio de extrapolação.





**Figura 6 – Evolução das curvas pressiométricas com a profundidade: a) PMT 1 (chuvoso)  
 b) PMT 2 (seco)**

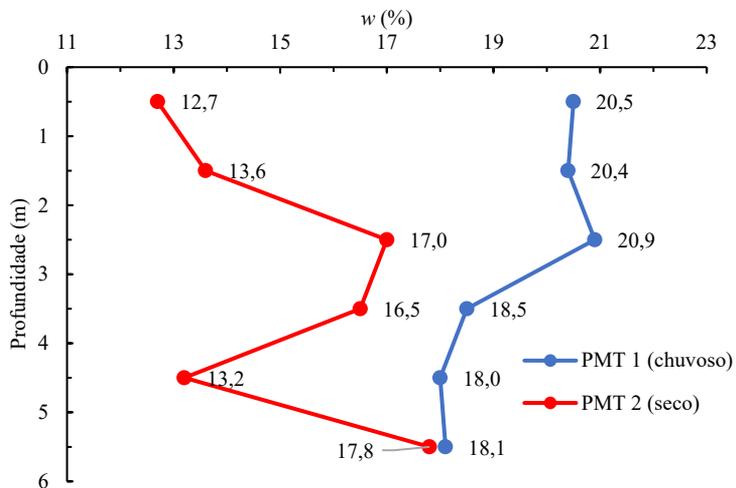
Fonte: Elaborado pelo autor.

As curvas pressiométricas referentes às profundidades de 1,5, 2,5 e 3,5 m se assemelham tanto para o PMT 1 (chuvoso) quanto para o PMT 2 (seco), o que gera parâmetros de tensão-deformação semelhantes para essas profundidades da mesma sondagem. Elas se estendem por uma faixa menor que as demais curvas, indicando valores menores e muito próximos dos parâmetros de resistência ( $p_L$ ).

As curvas pressiométricas referentes às profundidades de 4,5 e 5,5 metros, com maior influência da tensão confinante, apresentaram maior resistência ( $p_L$ ). Para a sondagem PMT 2 (seco), a curva referente à profundidade de 0,5 m superou todas as outras no que tange à resistência.

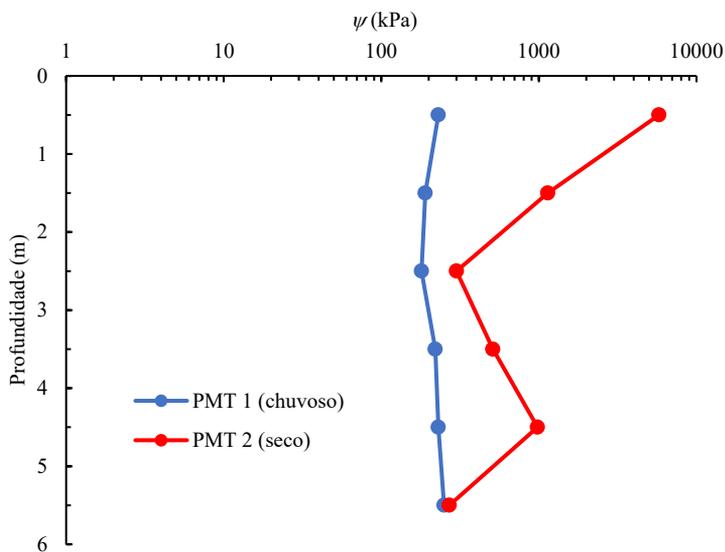
Nota-se que as curvas pressiométricas do PMT 2 (seco) se estendem por uma faixa maior de pressões do que as do PMT 1 (chuvoso), indicando maiores valores de  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_f$  e  $p_L$  e demonstrando a influência da pluviometria no comportamento do solo. Para ambas as sondagens, a curva pressiométrica correspondente à profundidade de 0,5 m se mostrou uma das mais prolongadas, o que indica parâmetros de resistência maiores nessa camada superficial. Essa situação ocorre, provavelmente, devido a camada mais superficial do solo ser mais susceptível aos efeitos do intemperismo, apresentando cimentações e agregações conforme descrito por Nogami e Villibor (1995). Para o período seco tem-se, ainda,

o efeito de altas sucções superficiais, que ocorrem para os baixos teores de umidade, como verifica-se nos Gráficos 2 e 3.



**Gráfico 2 –Perfil de w**

Fonte: Elaborado pelo autor.



**Gráfico 3 –Perfil de  $\psi$**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme se verifica no Gráfico 2, os teores de umidade obtidos para o PMT 2 (seco) são inferiores aos encontrados para o PMT 1 (chuvoso) em todo perfil, com exceção da profundidade 5,5 m, em que podem ser considerados numericamente iguais. Percebeu-se uma tendência de redução da diferença entre os valores de teor de umidade dos períodos seco e chuvoso com o aumento da profundidade, com exceção à profundidade de 4,5 m, o que pode ser justificado por ter sido encontrada maior presença de pedregulho nessa camada para o PMT 2 (seco), deixando o material mais drenante e com dificuldade para reter a umidade na estiagem. Para a profundidade de 5,5 m, os teores de umidade encontrados praticamente se igualaram, indicando que, talvez, essa profundidade seja um ponto de redução da influência da pluviometria no comportamento mecânico do solo estudado.

No que tange à sucção, Gráfico 3, os valores determinados foram maiores para o PMT 2 (seco) em relação ao PMT 1 (chuvoso) em todo o perfil, destacando-se a profundidade de 0,5 m e com exceção da profundidade de 5,5 m, que apresentou valores de sucção pequenos e praticamente iguais, indicando uma redução da influência da sucção no comportamento do solo nessa profundidade e foi verificada, novamente, uma tendência de aproximação entre os valores encontrados com o aumento da profundidade, com exceção novamente da profundidade de 4,5 m.

A Figura 7 apresenta uma comparação entre as curvas pressiométricas das diferentes estações juntas para os casos de 3,5 e 5,5 m separadamente, o que possibilita visualizar a aproximação das curvas pressiométricas sob diferentes condições climáticas e a influência do aumento da profundidade.

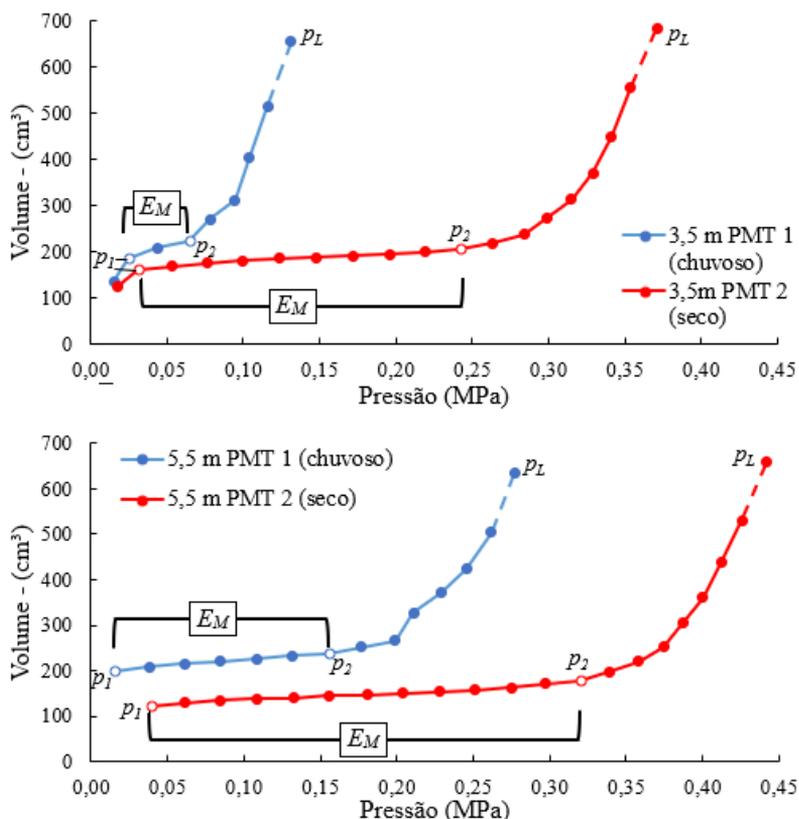


Figura 7 – Comparação entre as curvas pressiométricas de 3,5 e 5,5 m

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na profundidade de 3,5 metros, a declividade e a extensão dos trechos pseudo-elásticos das curvas pressiométricas são muito diferentes, e os pontos finais das curvas se encontram muito afastados, sempre com maior ganho de resistência para a sondagem PMT 2 (seco). Na profundidade de 5,5 metros, percebeu-se a semelhança entre as declividades do trecho pseudo-elásticos (módulo  $E_M$ ) das curvas pressiométricas. Embora a diferença entre os pontos finais das curvas seja menor em relação à de 3,5 metros, o ganho de resistência ainda é considerável, em torno de 60%.

As curvas pressiométricas corrigidas, mostradas na Figura 6, permitiram a determinação dos parâmetros de tensão-deformação do perfil de solo. O Gráfico 4 apresenta os valores de  $p_1$  e  $p_2$ , que são os limites do trecho pseudo-elástico da curva pressiométrica corrigida obtidos para o

PMT 1 e para o PMT 2. Os valores  $p_1$ , com média geral de 32,6 kPa, são próximos para as duas sondagens realizadas. Os valores de  $p_2$  são muito maiores, entre aproximadamente 2 a 4 vezes, para o PMT 2 (seco) em relação ao PMT 1 (chuvoso).

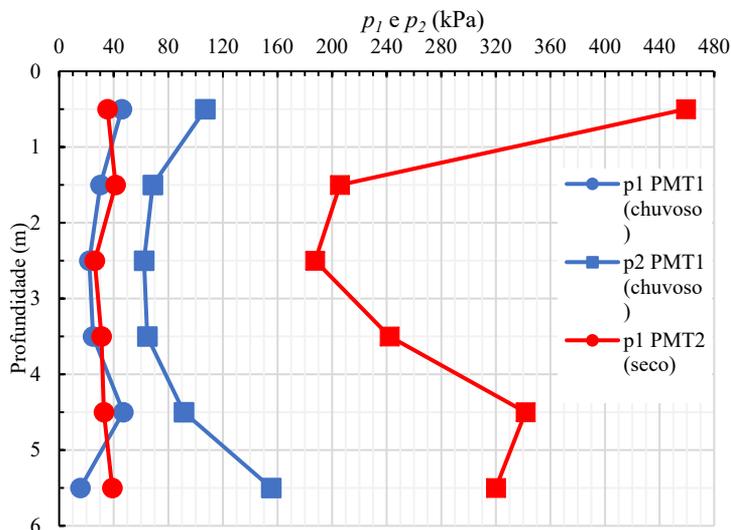
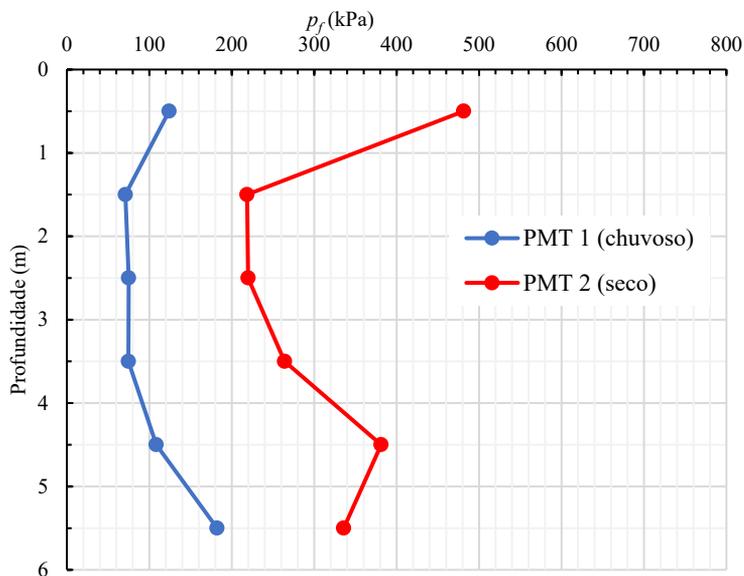


Gráfico 4 – Valores de  $p_1$  e  $p_2$  para o PMT 1 e para o PMT 2

Fonte: Elaborado pelo autor.

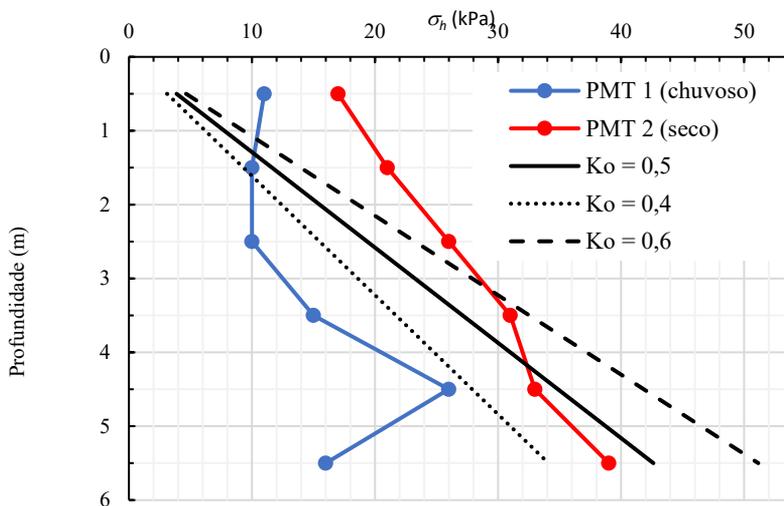
Essa situação faz com que a extensão do trecho pseudo-elástico dos ensaios pressiométricos realizados em período úmido correspondam, praticamente, de 1/2 a 1/7 da extensão dos trechos pseudo-elásticos do período seco. Esse comportamento mostra que o solo mais úmido se deformou muito mais sob tensões muito menores impostas pelo equipamento, com discreto trecho elástico antes de plastificar-se, principalmente para os ensaios realizados até 3,5 m de profundidade. Acredita-se que a água em maior quantidade presente nos vazios do solo, apesar de a pressão ser aplicada lentamente durante o ensaio, fluiu radialmente, escapando da zona plastificada junto à membrana para a zona elástica, que, ao receber a água, aumenta sua saturação e se plastifica mais rapidamente do que ocorreria na massa de solo em período seco.

Os Gráficos 5 e 6 apresentam os resultados obtidos em termos de  $p_f$  e  $\sigma_h$ . Em ambos os gráficos, os valores referentes ao período seco (PMT 2) são consideravelmente maiores que os valores referentes ao período chuvoso (PMT 1).



**Gráfico 5 - Perfil de  $p_f$**

Fonte: Elaborado pelo autor.



**Gráfico 6 - Perfil de  $\sigma_h$**

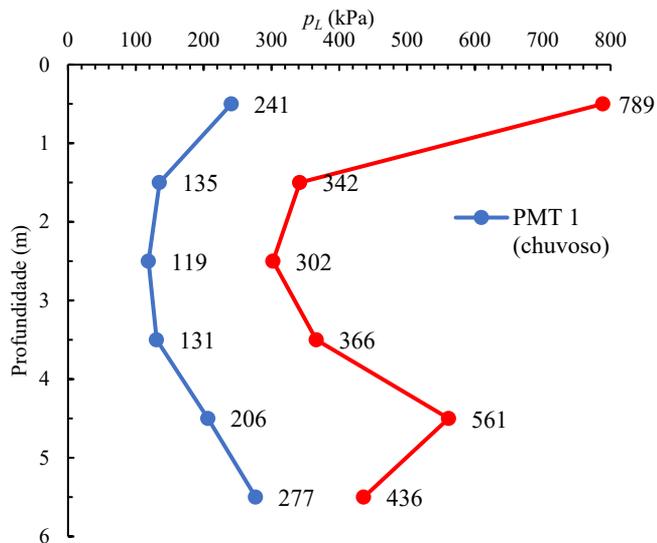
Fonte: Elaborado pelo autor.

Como a  $p_f$  simboliza a transição entre o regime pseudo-elástico e o regime plástico, é importante, em casos de projetos geotécnicos, perceber que, para todas as profundidades estudadas, os valores de  $p_f$  do PMT 2 (seco) foram entre aproximadamente 2 e 4 vezes maiores que para o PMT 1 (chuvoso) no Gráfico 5.

Por meio de amostras indeformadas retiradas em poço de inspeção (locação apresentada na Figura 4), determinou-se um valor médio de  $15,5 \text{ kN m}^3$  para o peso específico natural do solo e, adotando para  $K_0$  os valores de 0,4, 0,5 e 0,6, foi possível estimar curvas teóricas da tensão horizontal ( $\sigma_h$ ) pela profundidade, dada pelas retas (de cor preta) no Gráfico 6. Isso possibilitou uma comparação entre os resultados de campo e as estimativas teóricas de  $K_0$ .

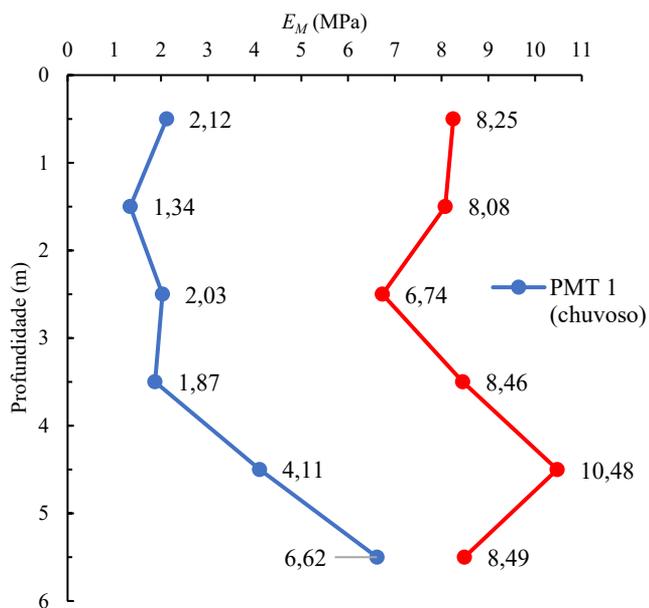
O comportamento de  $\sigma_h$  com a profundidade, obtido das curvas pressiométricas, segundo Briaud (1992), para a sondagem PMT 1 (chuvoso) e para a sondagem PMT 2 (seco) foram diferentes entre elas, mas notou-se que a faixa entre os valores das duas praticamente conteve a curva teórica para  $K_0$  igual 0,5. Os valores de  $\sigma_h$  encontrados para PMT 2 (seco) foram superiores aos encontrados para o PMT 1 (chuvoso), demonstrando, novamente, a influência do teor de umidade e da sucção nos parâmetros obtidos por meio de ensaios pressiométricos. Vale ressaltar que não se esperava que o comportamento de  $\sigma_h$  apresentasse o mesmo comportamento que as retas teóricas, pois sabe-se que o solo superficial, até a profundidade de 2,5 m, no caso analisado, sofre intensos processos de ressecamento que ocasionam um efeito de pré-adensamento na superfície, impedindo que a  $\sigma_h$  se aproxime de zero na superfície e fazendo com que o comportamento ideal para representar esse tipo de solo seja uma reta vertical (provavelmente até a profundidade de 2,5 m) seguida de uma reta com  $K_0$  constante, conforme apresentado por Lambe e Whitman (1969).

Os Gráficos 7 e 8 mostram os resultados obtidos para os principais parâmetros de interesse nos ensaios pressiométricos, o  $E_M$  e a  $p_L$ . Percebeu-se comportamento similar entre os dados apresentados nos dois gráficos, o que também pode ser notado ao compará-los à  $p_f$  do Gráfico 5.



**Gráfico 7 –perfil de  $p_L$**

Fonte: elaborado pelo autor.



**Gráfico 8 –Perfil de  $E_M$**

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 7, na profundidade de 0,5 m, assim como encontrado para  $p_f$ , o valor de  $p_L$  obtido para o PMT 2 (seco) é mais do que 3 vezes maior que o obtido para o PMT 1 (chuvoso). De 1,5 até 4,5 m de profundidade, os valores de  $p_L$  do PMT 2 (seco) estão aproximadamente entre 2 e 3 vezes maiores que os de PMT 1 (chuvoso). Uma tendência de aproximação entre os valores de  $p_L$  só é verificada nos ensaios realizados na profundidade de 5,5 m, que possuíam praticamente a mesma umidade independentemente da estação.

No Gráfico 8, os valores de  $E_M$  encontrados para o PMT 2 (seco) estão entre aproximadamente 3 e 4 vezes maiores do que os valores encontrados para o PMT 1 (chuvoso) até a profundidade de 4,5 m, indicando que as condições pluviométricas que ocasionaram diferenças de umidade e de sucção entre os dois ensaios influenciam na deformabilidade do solo. Em relação à profundidade de 5,5 m, visualiza-se uma aproximação entre os valores de  $E_M$  encontrados, assim como no Gráfico 7 para  $p_L$ , indicando que, nessa profundidade, a pluviometria não influenciou tanto no comportamento mecânico do solo estudado, o que é comprovado pelos valores praticamente iguais de umidade e de sucção apresentados nos Gráficos 2 e 3.

Vale ressaltar que, para a profundidade de 4,5 m, o furo PMT 2 (seco) apresentou um solo com maior presença de pedregulho (fragmentos de quartzo), o que pode ter influenciado os resultados apresentados para essa profundidade, como, por exemplo, a redução do teor de umidade ( $w$ ), o aumento da sucção total ( $\psi$ ) e os aumentos de  $p_L$  e  $E_M$  nessa profundidade.

## Conclusões

Neste trabalho, a pluviometria, observada de forma indireta pelo teor de umidade natural *in situ*, presente no solo no momento do ensaio pressiométrico, e pela sucção total influenciou o comportamento mecânico do solo tanto em termos de tensão quanto de deformação. Dentre as principais observações verificou-se:

- uma tendência de redução da diferença entre os valores de teor de umidade e de sucção dos períodos seco e chuvoso com o

aumento da profundidade. Para a profundidade de 5,5 m, os teores de umidade e as sucções encontradas para os diferentes períodos convergiram para valores semelhantes, indicando que essa profundidade é um ponto de término da influência da pluviometria (faixa ativa de sucção) no comportamento mecânico do perfil de solo estudado;

- que os valores de módulo Ménard ( $E_M$ ) e pressão limite ( $p_L$ ) determinados para o período seco superaram os obtidos para o período chuvoso na ordem de 3 a 4 vezes para  $E_M$  e de 2 a 3 vezes para  $p_L$ , notando-se ainda um decréscimo da variação com a profundidade para os 2 parâmetros até 5,5 m do perfil estudado;
- que os resultados do ensaio pressiométrico de Ménard se mostraram sensíveis às variações de umidade e de sucção no perfil do solo, demonstrando o potencial do equipamento para investigação geotécnica de solos tropicais não saturados no que tange ao comportamento tensão-deformação;
- que o equipamento WP4C foi eficiente e rápido para determinação da sucção total *in situ* do perfil a partir das amostras deformadas de solo retiradas dos pré-furos;
- a importância de considerar a influência da pluviometria no resultado dos ensaios de campo em solo tropical para a realização de projetos e de obras geotécnicas, realizando assim a investigação geotécnica, sempre que possível, em duas diferentes estações climáticas (seca e chuvosa) e determinando perfis de umidade e de sucção.

## Referências

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 6457: Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 2016.

AFNOR (Association Française de Normalisation). NF P 94-110-1: Sols: reconnaissance et essais. Essai pressiométrique Ménard. Partie 1: essai sans cycle. Paris, 2000.

ANGELIM, R. R.; CUNHA, R. P.; SALES, M. M. Determining the elastic deformation modulus from a compacted earth embankment via laboratory and Ménard Pressuremeter Tests. *Soil and Rocks*, São Paulo, v. 39, n. 03, p. 285-300, 2016.

ANGELIM, R. R. Desempenho de ensaios pressiométricos em aterros compactados de barragens de terra na estimativa de parâmetros geotécnicos. 2011. 291 f. Tese de doutorado – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ASTM (American Society for Testing and Materials). D4719: Standard test method for pre-bored pressuremeter testing in soils. Philadelphia, 2000.

ASTM (American Society for Testing and Materials). D6836: Standard Test Methods for Determination of the Soil Water Characteristic Curve for Desorption Using Hanging Column, Pressure Extractor, Chilled Mirror Hygrometer, or Centrifuge. Philadelphia, 2004.

BAGUELIN, F. J.; JÉZÉQUEL, J.; SHIELDS, D. H. The pressuremeter and foundation engineering. Clausthal: Trans Tech Publications S.A, 1978.

BRANDT, J.R.T. Utilização de um novo pressiômetro para determinação do comportamento elástico de solos residuais e gnáissicos jovens e de estratos do terciário paulista. 1978. Dissertação de Mestrado, departamento de Engenharia Civil, PUC, Rio de Janeiro, 1978.

BRIAUD, J. L. The pressuremeter. Rotterdam: Balkema Publ., 1992.

CUNHA, R.P. Interpretation of Selfboring Pressumeter Tests in Sand. 1994. 279 f. Ph.D.Thesis, Department of Civil Engineering, University of British Columbia, Canada, 1994.

CUNHA, R.P. A New Cavity Expansion Model to Simulate Sefboring Pressuremeter Tests in Sand. *Solos e Rochas*, v. 19 n.1 p. 15-27, 1996.

CUNHA, R.P., COSTA, A.F. & PASTORE, E.L. Ensaio Pressiométrico em Ardósia Alterada para o Estudo do Prolongamento do Metrô em Brasília-DF. Solos e Rochas, ABMS/ABGE, v. 23 n. 1 p. 57-67, 2000.

DIEMER, F. Caracterização da resistência de um solo tropical a partir do ensaio de penetração dinâmica de cone com energia variável (panda). 2014. 223 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GAMBIN, M. Reasons for the Success of Ménard Pressuremeter, In: 4TH INT. SYM. ON PRESSUREMETERS, 1995, Sherbrooke, Anais... Sherbrooke Canada, 1995.

ISO (International Organization for Standardization). ISO/DIS 22476: Geotechnical Investigation and Testing: Field Testing - part 4: Ménard Pressuremeter Test, 2009.

KRATZ de OLIVEIRA, L. A.; SCHNAID, F; GEHLING, W. Y. Y. Uso de ensaios pressiométricos na previsão do potencial de colapso de solos. Solos e Rochas, ABMS, v.22, n. 3, p.143-165, 1999.

KÜHN, V. O. Resistência ao Cisalhamento de Um Solo Tropical Não Saturado. 2014. 279 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

LAMBE, T. W.; WHITMAN, R. V. Soil Mechanics. New York: J. Wile, 1969.

MACHADO, R. R. Ensaios pressiométricos para estimativa de parâmetros de resistência e deformabilidade em um perfil de solo tropical. 2020. 203 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

MACHADO, R. R.; NASCIMENTO, B. B.; RODRIGUES, J. L. M.; ANGELIM, R. R.; SALES, M. M.; LIMA Jr, J. C.; MERIGHI, V. A.; FONSECA, A. L. E. Medição de energia em ensaio SPT realizado no campo experimental da EECA/UFG. In: XIX COBRAMSEG. 2018, Salvador. Anais... São Paulo, ABMS, 2018.

MÁNTARAS, F. M. Análise numérica do ensaio pressiométrico aplicado à previsão do comportamento de fundações superficiais em solos não saturados. 1995. 150 f. Dissertação (Mestrado) - PPGEC/UFRGS, Porto Alegre, 1995.

MÁNTARAS, F. M. Expansão de cavidade cilíndrica em solos de natureza coesiva-friccionante. 2000. 185f. Teses (Doutorado) - PPGEC/UFRGS, Porto Alegre, 2000.

MÉNARD, L. Rules for the use of pressuremeter techniques and processing the results obtained for the calculation of foundations. Paris: Centre d'etudes geotechniques Louis Menard, 1967.

MOTA, N. M. B. Ensaios avançados de campo na argila porosa de Brasília: interpretação e aplicação em projetos de fundação. 2003. 335 f. Tese (Doutorado) – UnB, Brasília, 2003.

NASCIMENTO, B. B. Provas de carga em estacas tubulares de ponta aberta em um solo tropical. 2019. 159 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

NOGAMI, J. S.; VILLBOR, D. F. Pavimentação de baixo custo com solos lateríticos. São Paulo: Ed. Villibor, 1995.

ORTIGÃO, J.A.R; CUNHA, R.P; ALVES, L.S. In Situ Test in Brasília Porous Clay. Canadian Geotechnical Journal, v. 33 n.1 p. 189-198, 1996.

RODRIGUES, J. L. M.; NASCIMENTO, B. B.; MIRANDA, A. F. G. C. M.; CUNHA; L. M; MACHADO, R. R; ALVES, T. C.; ANGELIM, R. R. Ensaios com penetrômetro leve – PANDA 2 – em campo experimental da Escola de Engenharia Civil e Ambiental da UFG. In: XIX COBRAMSEG. Salvador, 2018, Salvador. Anais... São Paulo, ABMS, 2018.

SCHNAID, F.; CONSOLI, N. C.; MÁNTARAS, F. M. O uso do ensaio pressiométrico na determinação de parâmetros de solos não saturados. Solos e Rochas. V. 18, n. 3, p. 129-137, 1996.

SCHNAID, F.; MÁNTARAS, F. M. Cavity expansion in cemented materials: structure degradation effects. Géotechnique, v. 53, n. 9, p. 797-807, 2003

SCHNAID, F.; ODEBRECHT, E. Ensaios de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

SCHNAID, F.; ROCHA FILHO, P. Experiência de aplicação do ensaio pressiométrico em solos estruturados parcialmente saturados. In: CONGR. BRASILEIRO MEC. SOLOS ENG. FUND., 10., Foz do Iguaçu. Anais... Rio de Janeiro: ABMS, 1994. p. 475-482.

VECCHI, P.P.L.; CUNHA R.P.; PEREIRA, J.H.F.; SCHNAID, F.; & KRATZ DE OLIVEIRA, L.A. Aplicação do ensaio pressiométrico tipo ménard na previsão de parâmetros geotécnicos da argila porosa de Brasília. In: SEFE IV e BIC – Seminário brasileiro de investigação de campo, 4., 2000, São Paulo. Anais... São Paulo, ABMS, 2000. p. 312-325.

VÉSIC, A. S. Expansion of cavities in infinite soil mass. *Journal of Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE*, v. 98, n. SM3, p. 265-290, 1972.