

● REVISTA COM CENSO

JOVEM

INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

ENTREVISTA

Anderson Fernandes de Brito
- virologista e bioinformata,
ex-estudante da rede pública
do Distrito Federal

ARTIGOS

Trabalho tematiza a
menstruação e quais
os impactos da falta
de informação sobre
pobreza menstrual no
desempenho escolar

RELATOS

Texto fala da elaboração de
transiluminador de veias de
baixo custo desenvolvido
por alunos do curso de
Computação Gráfica
do Centro de Educação
Profissional e Tecnológica
do Guará, para subsidiar
prática clínica de alunos do
curso do Curso Técnico de
Enfermagem

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ED. INFANTIL

Projeto proporciona a
descoberta de processos
de extração de cores de
elementos da natureza, bem
como a produção de tintas
naturais, para estudantes
do 2º período do Jardim de
Infância 106 Norte



jovem

REVISTA COM CENSO JOVEM: INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

Ibaneis Rocha - Governador
Celina Leão - Vice-Governadora

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Hélvia Miridan Paranaguá Fraga - Secretária

SUBSECRETARIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO

Maria das Graças de Paula Machado - Subsecretária

DIRETORIA DE INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E DOCU- MENTAÇÃO

Renato Ferreira de Andrade - Diretor substituto

GERÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA INO- VAÇÃO, TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

João Rocha Dias Filho - Gerente

COORDENAÇÃO DE PESQUISA E PUBLICAÇÕES

Danilo Luiz Silva Maia - Coordenador

EDITORA-CHEFE

Carolina Carrizo Arruda (EAPE/SEEDF)

EDITORA DE SEÇÃO

Martha Lemos de Moraes (EAPE/SEEDF)

CONSELHO EDITORIAL

Alessandra Lisboa da Silva (SUBEB/SEEDF)
Alzira Neves Sandoval (EAPE/SEEDF)
Danilo Luiz Silva Maia (EAPE/SEEDF)
Guilherme Baroni Morales (UnDF)
Julio César da Silva (EAPE/SEEDF)
Lilian Silveira Travassos do Carmo (SUBEB/SEEDF)
Luciene Pereira (EAPE/SEEDF)
Michelle Guitton Cotta (UnDF)
Raquel Oliveira Moreira (EAPE/SEEDF)
Robson Santos Câmara Silva (EAPE/SEEDF)

ARTE DA CAPA

Mikael Omik
imagem gentilmente cedida

DIAGRAMAÇÃO E REVISÃO FINAL

Danilo Luiz Silva Maia

SUBSECRETARIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO - EAPE/SEEDF

SGAS 907, Conjunto A, CEP: 70.390-070, Brasília-DF

Publicação de periodicidade semestral



Imagem de PrUdeni por Pixabay

ÍNDICE

EDITORIAL _____ **7**

APRESENTAÇÃO _____ **8**

ENTREVISTA _____ **10**

ARTIGO

“Eu não tenho vergonha de dizer que eu menstruo”: a confecção de absorventes ecológicos para o empoderamento e o fim da estigmatização da menstruação _____ **12**

ARTIGO

Letramento racial: práticas pedagógicas antirracistas _____ **22**

ARTIGO

Projetos educacionais sustentáveis: sala de aula móvel fotovoltaica e estação de fornecimento de água _____ **32**

ARTIGO

Baralho dos átomos: aprendizagem gamificada no estudo de química _____ **44**

ARTIGO

Por que faz mais frio na escola? Investigando o microclima do CEF 01 do Núcleo Bandeirante - DF _____ **54**

ARTIGO

Escola Interativa: criação de jogos como recurso de ensino em classes especiais de alunos com DI e TEA _____ **62**

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Analisando o tempo de alimentação de minhocas _____ **70**

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Localizador de veias: projeto integrador entre saúde e tecnologia _____ **76**

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Os sabores da nossa escola _____ **84**

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

As cores da natureza: uma experiência com a produção de tintas naturais na educação infantil _____ **92**

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A descoberta de corantes alternativos na educação infantil _____ **98**

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Protagonismo infantil incentivado por relatos de iniciação científica em uma creche do Distrito Federal _____ **106**

O primeiro voo

Um ano. Nossa *Revista Com Censo Jovem* (RCCJ) completou um ano! A proposta de um periódico voltado ao letramento científico na Educação Básica ganhou asas e partiu para seu primeiro voo. Em fevereiro deste ano, tivemos o lançamento da versão impressa e foi uma imensa satisfação compartilhar o brilho nos olhos de nossos estudantes estreando num periódico científico voltado ao protagonismo estudantil, junto de seus professores orientadores. Esta experiência teve uma “avant premier” da versão online da RCCJ quando foi apresentada, na 74ª Reunião da SBPC em julho de 2022, na Universidade de Brasília, com a mesma alegria de seus protagonistas, dando uma ideia do que viria dali em diante!

Agora em sua segunda edição, muitas foram as oportunidades e desafios vivenciados na sua preparação: no meio dessa corrente de ar favorecendo o segundo voo da *Jovem*, lidamos com lufadas como a reestruturação da equipe e greve dos profissionais da educação. É essencial ressaltar nosso agradecimento especial a Andressa Marques e Camilla Silva em relação à dedicação na etapa inicial de continuidade do processo editorial, com a chamada pública para a segunda edição, bem como na execução de oficina voltada ao letramento científico oferecida aos interessados em publicar na *Jovem*. Sem essa atuação, não contaríamos com um compilado robusto que celebra esta edição nº 2 da RCCJ.

Adicionalmente, a parceria com o Circuito de Ciências reverberou em alguns trabalhos premiados na Etapa Distrital que deram continuidade ao envolvimento e à escrita científica, resultando em submissões de artigos e relatos de experiência nesta edição. A oficina de redação científica

ministrada por nossa Coordenação de Pesquisa e Publicações/GITEAD/DITED/EAPE no primeiro semestre de 2023 também foi uma ação que propiciou um ambiente fértil para o polimento dos trabalhos, advindos não só do Circuito de Ciências, mas de toda a rede de profissionais da educação da SEEDF, autores e autoras que responderam à chamada pública, interessados em pesquisar e publicar na educação básica.

Permeando esse caminho, passamos pela culminância da greve dos profissionais da educação, pausando algumas de nossas atividades e postergando parte do processo editorial. Este seguiu seu caminho de maturação nos meses seguintes e concluiu-se com doze textos entre artigos, relatos de experiência e trabalhos de iniciação científica na educação infantil. As temáticas desta edição passam pelo feminismo, letramento racial, sustentabilidade, gamificação, investigação microclimática, inclusão digital, vermicompostagem, tecnologia aplicada à saúde, produção de tintas naturais, valorização da ancestralidade do estudante e combate ao tabagismo. Os textos têm a cara da *Jovem* e sinalizam que a Revista está num caminho fértil de consolidação.

O processo pedagógico nessa jornada editorial fica bem explícito ao se contemplar todo o processo de produção dos trabalhos desde a submissão até a publicação da versão final. O envolvimento dos autores, editores e avaliadores faz todo esse caminho parecer natural. É com orgulho que dizemos: parabéns por seu primeiro ano de vida, *Com Censo Jovem*! Que os anos vindouros sejam promissores, com muita pesquisa e produções científicas valorizando o engajamento estudantil!

CAROLINA CARRIJO ARRUDA
EDITORA-CHEFE



Imagem por Freepik

A edição nº 2 da *Revista Com Censo Jovem* traz textos oriundos de projetos participantes do Circuito de Ciências das escolas públicas do Distrito Federal, do Festival de Tecnologia, Inovação e Ciência (Festic), de Olimpíadas de Química, bem como de projetos locais nas unidades escolares.

A entrevista de abertura foi concedida pelo Dr. Anderson Fernandes de Brito, virologista e bioinformata do Instituto *Todos pela Saúde*, que atuou muito no combate à desinformação nos últimos anos. Anderson teve toda sua formação escolar na rede pública de ensino do Distrito Federal e sua trajetória acadêmica científica se deu nas melhores universidades do Brasil e do mundo. O QR code na entrevista direciona para um vídeo em que o pesquisador conta sobre sua persistência em avançar na educação superior após terminar o ensino médio e retrata toda sua experiência de sucesso nesse contexto, a partir do momento em que se dedicou aos estudos. Apresenta também possíveis caminhos para quem está concluindo a Educação Básica. A entrevista na RCCJ#02 é voltada à importância da divulgação científica para conectar o público às descobertas científicas, estimulando-o a se aproximar e navegar nessa esfera do conhecimento. Um desses caminhos é por meio da iniciação científica desde a tenra idade.

A seção de artigos inicia com **“Eu não tenho vergonha de dizer que eu menstruo: a confecção de absorventes ecológicos para o empoderamento e o fim da estigmatização da menstruação”** de Thalita Dantes, Sthefany de França, Cynthia de Macena, Julia Maria Vasconcelos e Mariana Vieira. A pesquisa propôs a compreensão sobre como a escola lidava com a menstruação e quais seus impactos no desempenho escolar das pessoas que sofriam com a falta de informação e com a pobreza menstrual. Também foram confeccionados absorventes ecológicos, além da partilha dos resultados da pesquisa com a comunidade escolar a fim de diminuir o estigma sobre o tema.

Em seguida, o artigo de Marina de Figueiredo, Thomaz Abreu, Kaique Souza e Tauan Garcia sobre **“Letramento racial: práticas pedagógicas**

antirracista” propõe a estruturação de uma disciplina de letramento racial com o intuito de contribuir para superação de desigualdades históricas nesse contexto. Os autores nos fazem refletir sobre a educação como forma de emancipação social, cultural e política das classes sociais excluídas e oprimidas, como a população negra.

O artigo **“Projetos educacionais sustentáveis: sala de aula móvel fotovoltaica e estação de fornecimento de água”**, de Vitor Valdez, Julia Dias, Kauanny Moreira, Victor Hugo das Neves, Wesley Ferreira e Victória de Albuquerque, inova com a Sala de Aula Móvel Solar - SAM Sol, um conjunto de recursos tecnológicos sustentáveis de suporte educacional construídos pelos estudantes e professores orientadores. A SAM Sol possibilita a realização de atividades pedagógicas em ambiente interno ou externo com uso de aparelhos tecnológicos e fornecimento de água potável refrigerada.

Já o artigo **“Baralho dos átomos: aprendizagem gamificada no estudo de química”**, de Hugo Coelho, Theo Spur, Antônio da Silva, Breno Corado, Emmanuel Vasconcellos e Glauciete Maciel, traz a construção de um jogo de baralho, dados e perguntas com cartas sobre os 118 elementos da tabela periódica. Cada carta tem identidade única, criada pelos estudantes-autores e inspirada nas propriedades de cada elemento. Partindo da metodologia ativa foi possível a construção de uma aprendizagem criativa e profunda sobre química, desenvolvendo também habilidades artísticas e colaborativas de estudantes com transtorno de espectro autista e altas habilidades/superdotação.

No caso do artigo **“Por que faz mais frio na escola? Investigando o microclima do CEF 01 do Núcleo Bandeirante-DF”**, de Carollyny Calixto, Joao Victor Rocha, Maria Gisele Monteiro, Rafele Rocha, Ricardo Jaber e Reneida Mendes, a observação de uma realidade local oportunizou a problematização que ganha espaço no título e, através do método científico e matemático, foi constatada a presença do microclima escolar. Os autores também se propuseram a investigar as possíveis razões para este microclima.

Concluindo a seção de artigos, Rodolfa Rocha, Priscilla Gomes, Rafael Araújo, Kelven Ferreira, Rogério Santos e Victor Gabriel Soares apresentam o texto **“Escola Interativa: criação de jogos como recurso de ensino em classes especiais de alunos com DI e TEA”**, que propõe uma ferramenta pedagógica gamificada para a inclusão digital na alfabetização e letramento matemático.

A seção de relato de experiência inicia com o texto **“Analisando o tempo de alimentação de minhocas”**, de Bruno dos Santos, Ketlen Vitoria Santiago, Yure Lemes e Francimar Oliveira Júnior. Os autores investigaram o tempo de decomposição de matéria orgânica no minhocário do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho, aplicando a Ciência e a Matemática numa educação inclusiva e experimental na Educação de Jovens e Adultos.

Já o relato **“Localizador de veias: projeto integrador entre saúde e tecnologia”**, de Thais de Araújo, Natan Rodrigues, Érika Salgado, João Pedro da Silva, Mayara Rodrigues e Wagner de Andrade, traz o desenvolvimento de um transiluminador de veias de baixo custo no Centro de Educação Profissional e Tecnológica do Guará. O aparato foi criado por estudantes do curso de Computação Gráfica e aplicado por estudantes do Curso Técnico de Enfermagem, unindo tecnologia e saúde a fim de facilitar o acesso a um equipamento de custo elevado.

Finalizando a seção relato de experiência, Larissa Oliveira e Carem Tamiris dos Santos, por meio do projeto **“Os sabores da nossa escola”**, propõe um conjunto de atividades nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que usa as memórias afetivas ligadas ao sabor e as diversas configurações familiares e suas respectivas nações de origem para promover a valorização da ancestralidade estudantil.

A seção iniciação científica na educação infantil começa com Milena Oliveira e os estudantes do 2º período A do Jardim de Infância 106 Norte apresentando **“As cores da natureza: uma experiência com a produção de tintas**



naturais na educação infantil”. Esta vivência levou as crianças à descoberta dos processos envolvidos na extração das cores de elementos da natureza, bem como da produção de tintas naturais, além de estimular a criatividade e expressão artística por meio do desenho e da pintura com as cores produzidas.

Em seguida, Maria Adma de Araújo explora **“A descoberta de corantes alternativos na educação infantil”** com crianças do 1º Período da Pré-escola, a fim descobrir onde e como obter pigmentos alternativos em vegetais por meio do aprender a conhecer e aprender a fazer.

Finalizando a seção, o texto **“Protagonismo infantil incentivado por relatos de iniciação científica em uma creche do Distrito Federal”**, de Rossana da Silva, traz a demonstração de pulmões saudáveis e pulmões danificados por uso de nicotina através de modelos construídos com materiais reaproveitados. A proposta visou desenvolver hábitos saudáveis desde cedo, conscientizando as crianças e suas famílias sobre as consequências do tabagismo.

Esperamos que possam se inspirar nessas ricas pesquisas, práticas e vivências. Desejamos a todas e todos uma boa leitura! ■

MARIA DAS GRAÇAS DE PAULA MACHADO
SUBSECRETÁRIA DA EAPE



O relevante papel da divulgação científica

1. Conte-nos um pouco da sua trajetória escolar e acadêmica. Quais os principais motivos para você ter se tornado cientista?

Anderson - Sou ex-estudante de escolas públicas do DF. Sempre fui muito curioso sobre os fenômenos da natureza, em especial aqueles relativos a plantas e animais. Os programas de TV que tocavam nesses assuntos sempre me interessaram. Porém, o gosto pela ciência como uma carreira profissional surgiu aos poucos, em especial após o início da minha graduação na UnB. Ali aprendi mais sobre a Biologia, e fui ficando encantado por diversas áreas desta ciência. Primeiro veio o interesse pela Fitopatologia, em seguida pela Ecologia, depois veio a Microbiologia, que me introduziu a Virologia. Num estágio que fiz na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, fui introduzido a genética viral, o que me fez ter mais interesse em aprofundar meus conhecimentos na área de genômica. Mudei-me para São Paulo, onde cursei um mestrado em Microbiologia na USP, com foco central em genômica viral. Para analisar dados de sequenciamento genético, a computação é uma ferramenta essencial. Por esta razão, conheci outra área da Biologia: a Bioinformática. Aprendi programação de computadores, e hoje desenvolvo programas que resolvem problemas específicos de análise de dados de vírus. Com experiência nesta nova área, surgiu em 2013 a possibilidade de cursar doutorado fora do Brasil, em Biologia Computacional. Fui para Inglaterra em 2014 para cursar doutorado no Imperial College London. Ali aprendi mais sobre computação e virologia, conhecimentos essenciais para se entender as epidemias virais. Foi assim que em 2019 eu iniciei um período de estudos de pós-doutorado na Universidade Yale, nos Estados Unidos. Nessa oportunidade iniciei trabalhos em epidemiologia genômica de vírus. Foi por meio dessa longa trajetória que me tornei um cientista que atua nas áreas de Virologia, Bioinformática e Saúde Pública. Nada foi planejado, tudo foi acontecendo aos poucos, um avanço após o outro.

2. Sabemos que a curiosidade humana se manifesta desde os primeiros anos de vida e, com o tempo, isso pode ir se perdendo. Acreditamos que o sistema escolar deve melhor aproveitar esse momento investigador. Como você acha que a iniciação científica ainda na infância poderia contribuir para melhorar a qualidade da educação brasileira?



Anderson F. Brito / Divulgação

Anderson Fernandes de Brito

Anderson F. Brito é um virologista e bioinformata com mais de 10 anos de experiência nessas áreas. Atualmente ele é pesquisador científico no Instituto Todos pela Saúde (ITpS), em São Paulo (www.itps.org.br). No ITpS ele coordena iniciativas de análise de dados para vigilância de doenças infecciosas. Ele cursou toda sua educação básica em escolas públicas do Distrito Federal. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília (UnB). Em sua pós-graduação, cursou mestrado em Microbiologia na Universidade de São Paulo (USP), e doutorado em Biologia Computacional pelo Imperial College London, na Inglaterra. Realizou pós-doutorado na Universidade Yale (Escola de Saúde Pública). Em sua pesquisa ele desenvolve ferramentas computacionais para investigar a emergência, disseminação geográfica e evolução molecular de vírus, usando dados moleculares.

Entrevistadora:

Carolina Carrijo Arruda (EAPE/SEEDF)



Anderson - O sistema escolar precisa auxiliar o estudante a desenvolver a capacidade de conectar a ciência com a vida cotidiana. Eles precisam aprender a estabelecer a relação entre os conceitos ensinados nas aulas de ciência e os elementos que os cercam no dia a dia. Durante minha educação básica, eu não entendia que células fazem parte do meu corpo. Eu achava que mitocôndria era uma estrutura meramente inventada para ser ensinada nas aulas, e não uma organela celular essencial, que produz energia para que nos mantenhamos vivos. Aulas de botânica a base de giz e lousa não tem o mesmo impacto que uma aula ao ar livre, no jardim da escola. Deste modo, o ensino de ciência precisa ser versátil, e trazer para a aula, de forma interativa, os elementos científicos que já cercam a vida dos estudantes diariamente.

3. Você atuou bastante na divulgação científica durante a pandemia de COVID-19. No meio de tantas informações chegando num ritmo veloz à sociedade, como você acha que a ciência pode ter uma posição de destaque em relação aos assuntos em geral?

Anderson - Minha inserção no mundo da divulgação científica surgiu em função de uma necessidade urgente: comunicar informações científicas corretas, e ao mesmo tempo, combater a desinformação que se espalhava mais rápido que o próprio vírus da Covid-19 durante a pandemia. Aquele período de emergência em saúde serviu para que vários profissionais com formação científica, incluindo professores, fossem a público, em especial via redes sociais, para trazer à sociedade informações científicas determinantes para preservar a saúde das pessoas. Não é tarefa fácil traduzir conhecimentos complexos numa linguagem simples e acessível. Porém, o esforço é válido e recompensante. A ciência tem uma posição de maior destaque na sociedade especialmente quando os cientistas se dispõem a comunicar sobre seu trabalho para o público leigo.

4. Nessa “era da informação”, infelizmente nos deparamos a todo momento com afirmações duvidosas sendo veiculadas como ciência. Você acredita que o letramento científico na educação básica seria suficiente para os adolescentes distinguirem entre ciência e pseudociência?



Imagem de arquivo pessoal

Anderson - Para além de ensinar conteúdos científicos, os adolescentes precisam entender como esse conteúdo é produzido. É importante introduzir os estudantes ao método científico. E a melhor forma de se fazer isso é na prática, por meio de experimentos, de forma que eles possam compreender como uma pergunta científica surge, como as hipóteses são testadas, e como a ciência chega até possíveis respostas. Tendo essa experiência eles serão mais capazes de questionar as informações pseudocientíficas que chegam diariamente via redes sociais, por exemplo.

5. O que você sugere para crianças e jovens se sentirem instigados a se envolver diretamente com a ciência? E o que você diria para estudantes que já desejam se tornar cientistas?

Anderson - Tudo o que vemos num livro de ciências existe no universo onde vivemos. Crianças e jovens são naturalmente curiosos sobre tudo que os cerca. É essencial manter essa curiosidade viva. “Por que o bolo cresce quando colocamos ele no forno?”, “De onde vem o vento que sopra a cortina do meu quarto?”, “Por que não sentimos dor no cabelo?”. Respectivamente, estas são perguntas de química, física e biologia. E sem dúvidas, o conteúdo que aprendemos nas aulas de ciência traz respostas a essas perguntas. E tais respostas são melhor absorvidas quando elas são obtidas por meio de atividades práticas.

Quem quer seguir uma carreira científica precisa se dedicar aos estudos. Como citei anteriormente, a estrada é longa. Começa na educação básica, passando pela graduação e eventualmente pela pós-graduação. Mas é um processo muito recompensante. Vamos avançando passo a passo, e nos tornando cientistas aos poucos. ■



“Eu não tenho vergonha de dizer que eu menstruo”: a confecção de absorventes ecológicos para o empoderamento e o fim da estigmatização da menstruação

“I don't have shame to say that I menstruate”: the manufacture of ecological pads for empowerment and the end of the stigmatization of menstruation

👤 **Thalita Coelho Dantes**

Professora de História da SEEDF desde 2014. Doutoranda em História pela Universidade de Brasília. Contato: thalitadantes@gmail.com

👤 **Sthefany Rodrigues de França**

Estudante do 2º ano Ensino Médio do Centro Educacional Darcy Ribeiro, Brasília - DF.

👤 **Cynthia Ramos de Macena**

Estudante do 1º ano Ensino Médio no Centro de Ensino Médio Setor Leste, Brasília - DF.

👤 **Julia Maria Mendes Vasconcelos**

Estudante do 2º ano Ensino Médio na Escola Dom Eliseu, Unai - MG.

👤 **Mariana do Nascimento Vieira**

Estudante do 2º ano do Ensino Médio no Centro de Ensino Médio Elefante Branco, Brasília - DF.

Resumo: O presente artigo trata da experiência e dos resultados obtidos por alunas do 7º ano do ensino fundamental em um projeto de pesquisa elaborado para o Festival de Tecnologia, Inovação e Ciência (FESTIC) em 2019 que propunha compreender como a escola lidava com a menstruação e quais seus impactos no desempenho escolar das pessoas que sofriam com a falta de informação e com a pobreza menstrual. Foram aplicados questionários que mostraram, entre outros aspectos, que muitas pessoas que menstruam sentem vergonha de menstruar e que deixaram de frequentar as aulas nesse período. Entre as propostas para resolução do problema, foram confeccionados absorventes ecológicos a partir do *upcycling* (reaproveitamento), um conceito muito popular na indústria da moda, cujo objetivo é dar um novo destino aos materiais que seriam levados ao lixo e também foram realizadas apresentações dos resultados obtidos para toda a comunidade escolar como forma de diminuir o estigma do tema.

“ Em 2014, a ONU reconheceu que o direito à higiene menstrual é uma questão de saúde pública mundial e de direitos humanos. Contudo, a higiene menstrual ainda é tratada como privilégio e não como direito. ”

Palavras-chave:



Abstract: This article deals with the experience and results obtained by students in the 7th grade year of elementary school in a research project prepared for the Festival of Technology, Innovation and Science (FESTIC) in 2019, which proposed to understand how the school dealt with menstruation and what its impacts on the school performance of people who suffered from lack of information and menstrual poverty. Questionnaires were applied that showed, among other aspects, that many people who menstruate feel ashamed of menstruating and that they stopped attending classes during this period. Among the proposals for solving the problem, sustainable pads were made from the “upcycling”, a very popular concept in the fashion industry, whose objective is to give a new destination to materials that would be taken to the trash and presentations of the results obtained were also held for the entire school community as a way of reducing the stigma of the theme.

Keywords: Menstruation. Gender. Empowerment.

Por que falar de absorventes na escola?

O presente artigo trata dos resultados do projeto “Upcycling menstrual: a confecção de absorventes ecológicos para o empoderamento feminino e o fim da estigmatização da menstruação” desenvolvido em 2019 por estudantes do 7º ano do Centro de Ensino Fundamental (CEF) 214 Sul de Brasília, situado no Distrito Federal, para o Festival de Tecnologia, Inovação e Ciência (FESTIC)¹ a partir do tema *Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável*. O projeto propôs o uso da bioeconomia como tecnologia social para empoderamento das pessoas que menstruam para a superação da estigmatização da menstruação e dos estereótipos de gênero, por meio da confecção de absorventes ecológicos a partir do *upcycling* (reaproveitamento) de materiais para superação da “pobreza menstrual”, a garantia da dignidade e dos direitos fundamentais das pessoas que menstruam, bem como a superação das atitudes discriminatórias de gênero na comunidade escolar. Por “pobreza menstrual” entende-se não apenas a falta de acesso aos itens básicos de higiene como protetores menstruais, mas também questões de infraestrutura como saneamento básico e acesso a banheiros (ASSAD, 2021).

A entrada nos anos finais do Ensino Fundamental é marcada pelo início da puberdade e para as pessoas que menstruam², pela menarca, a primeira menstruação. Nessa fase é comum, mesmo em dias de calor, ver estudantes com casacos amarrados na cintura e/ou pedindo para deixar a sala de aula por último ou mesmo após o professor para pegar o absorvente da mochila sem que ninguém veja. A cena é tão corriqueira que muitas vezes acaba passando despercebida no cotidiano escolar, porém por mais comum que pareça, demonstra como a menstruação na escola é um assunto pouco debatido, tampouco naturalizado. Por isso, problematizar a menstruação

“Além do cotidiano, a motivação para o projeto deveu-se às discussões sobre pobreza menstrual que começaram a se popularizar. O filme *Absorvendo o tabu* (2018) foi um dos responsáveis por essa popularização.”

na escola é fundamental não apenas para ensinar hábitos de saúde, mas principalmente de autonomia e autoestima.

Além do cotidiano, a motivação para o projeto deveu-se às discussões sobre pobreza menstrual que começaram a se popularizar. O filme *Absorvendo o tabu* (2018) foi um dos responsáveis por essa popularização. Apesar de ter recebido o Oscar de melhor documentário de curta metragem, a premiação foi considerada uma surpresa após ter passado despercebido pela audiência (REDAÇÃO HYPENESS, 2019). O filme retrata o cotidiano de mulheres e meninas indianas que sem acesso a absorventes descartáveis, utilizam tecidos sujos, folhas e até cinzas para impedir que o sangue se espalhe, ou simplesmente deixam de ir até os locais públicos, como a escola por medo de manchar as roupas de sangue (IZEL, 2019). A falta de atenção recebida pelo filme antes da premiação demonstra como a menstruação e consequentemente a saúde das pessoas que menstruam são assuntos pouco relevantes para a opinião pública e como relações de gênero acabam por estruturar as relações sociais hierarquizadas³.

¹ Além das autoras deste artigo, participaram do projeto as estudantes Allicya de Jesus Souza Costa, Caroliny Kathleen da Silva Lopes, Giovana Mendes da Silva, Rebeca Luyza Teles Dias e Yasmim Souza Gama, a quem agradecemos pelas discussões e participação durante a execução do projeto em 2019.

² Originalmente utilizou-se “meninas e mulheres”, porém compreendemos hoje que “pessoas que menstruam” é o termo mais adequado, pois além de mulheres cisgênero, inclui homens trans, intersexuais, queer e não binários.

³ Um dos eleitores do Oscar escreveu em um artigo anônimo acreditar que os homens não votariam em um filme sobre menstruação por se tratar de um assunto “nojento” para eles.

Apesar da realidade indiana parecer excessivamente distante, dados da Organização das Nações Unidas (ONU) demonstram o contrário. Em 2014, a ONU reconheceu que o direito à higiene menstrual é uma questão de saúde pública mundial e de direitos humanos. Contudo, a higiene menstrual ainda é tratada como privilégio e não como direito. Mesmo em países com alto Produto Interno Bruto como Estados Unidos e Canadá a tributação excessiva de produtos para menstruação faz com que pessoas pobres não tenham acesso a esses produtos (BASSOLI, 2019).

Outro fator é a falta de saneamento básico, que infelizmente ainda é uma realidade no mundo. No Brasil, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2022), demonstram situações contraditórias e preocupantes. Segundo o SNIS, 93,5% da população urbana é atendida por rede de abastecimento de água. Isso representa cerca de 167,5 milhões de pessoas atendidas por esse serviço, um contingente bastante significativo, no entanto, em relação ao esgoto sanitário, o diagnóstico revelou que 64,1% da população urbana conta com rede coletora de esgotos e que há uma enorme discrepância entre as regiões quanto a esse atendimento. No Sudeste, 85,9% dos municípios contam com esgoto sanitário, enquanto na região Norte, apenas 18,4% dos esgotos gerados são coletados.

Na região Centro-Oeste, a coleta e tratamento do esgoto chega a 59,5% e, no Distrito Federal, 89% das casas tem esgoto adequado, segundo a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (2019), mas ainda assim, há uma margem populacional sem acesso adequado e, portanto, em situação de vulnerabilidade.

Por que confeccionar absorventes de pano?

Apesar da recente preocupação com a sustentabilidade, a indústria têxtil é uma das que mais contaminam o meio ambiente. Segundo a ativista ambiental Fê Cortez, responsável pela iniciativa “Menos 1 lixo”, a indústria têxtil consome 93 trilhões de litros de água por ano, o que significa 4% da captação mundial de água doce anual. Além disso, para cultivar 1 kg de fibra de algodão, são necessários de 7 a 29 mil litros de água. Há

ainda a questão dos resíduos (retalhos) que não são utilizados para a confecção de roupas.

Uma pessoa que menstrua tem em média 450 ciclos ao longo da vida, o que significa 10 mil absorventes, equivalentes a 200 quilos de lixo, o que demoraria 400 anos para decomposição. Estima-se que no Brasil sejam despejados 15 milhões de absorventes industriais em lixões e aterros por ano (PLAN INTERNATIONAL, s/d; INSTITUTO AKATU, 2019).

A falta de saneamento e produtos menstruais adequados, está diretamente ligada com o desempenho nos estudos, gerando atraso escolar, já que sem poder cuidar adequadamente de sua higiene muitas pessoas deixam de frequentar a escola durante o período menstrual, o que motivou em 2019 a proposição do projeto de lei (PL) 4.968 para instituição do Programa de Fornecimento de Absorventes Higiênicos nas escolas públicas. A dificuldade enfrentada pelo PL foi mais um estímulo à pesquisa e fundamentaram nossa questão problema: como a escola lida com a menstruação? Há impactos da menstruação sobre o desempenho escolar das pessoas que menstruam? Diante desse quadro, desenhou-se a proposta de intervenção de que a adesão ao modelo bioeconômico com a confecção de absorventes ecológicos, pode aumentar a frequência de pessoas que menstruam nos diversos espaços sociais, bem como diminuir os estigmas ligados a menstruação em nossa sociedade.

Para isso, o projeto investigou a viabilidade e os benefícios da produção de absorventes ecológicos a partir da parceria entre comunidade escolar e o entorno da unidade educacional. Entre os objetivos da pesquisa, o projeto buscou: 1) diminuir o estigma da menstruação na Unidade Escolar, falando abertamente do tema; 2) investigar a relação das pessoas que menstruam com a menstruação na escola, averiguando suas necessidades, conhecimentos e dificuldades em relação a vida social e escolar; 3) avaliar a viabilidade da parceria para produção de absorventes ecológicos a partir de materiais reaproveitados dos armarinhos e costureiras do entorno; 4) promover a arrecadação e confecção de produtos de higiene menstrual, a partir de oficinas de costura e parcerias com armarinhos e costureiras do entorno da unidade escolar, fomentando a bioeconomia e o empoderamento da comunidade escolar.

Metodologia

O projeto foi realizado nas aulas de Projeto Interdisciplinar sobre “Atualidades”, desenvolvida com uma das turmas do 7º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais do CEF 214 Sul de Brasília, e seguiu as seguintes etapas:

- pesquisa temática
- contextualização e reflexão sobre o tema
- levantamento de dados e diagnóstico de pobreza menstrual
- aplicação de questionário
- oficinas com o envolvimento da comunidade para confecção de absorventes de pano

Nessas aulas de Projeto Interdisciplinar eram pesquisadas temáticas atuais sugeridas pelos estudantes e pela professora para confecção de um jornal mural. Inicialmente, foi exibido o documentário *Absorvendo o Tabu* (2018) para identificação e reflexão das principais questões levantadas pelo filme em relação a estigmatização da menstruação e sua relação com os papéis sociais de gênero. A partir dessa sensibilização inicial para o tema da menstruação, foi possível comparar casos, contextualizar a pertinência do tema e reunir um grupo de estudantes que se engajaram na construção do projeto para o FESTIC.

Para instrumentalização do projeto, seguiram-se reuniões realizadas com um grupo de estudantes no contraturno em que foi realizado um levantamento de dados sobre como pessoas que menstruam da unidade escolar lidam com a menstruação, para um diagnóstico sobre a existência ou não da chamada “pobreza menstrual”, ou seja, ao acesso a produtos menstruais entre estudantes, bem como averiguar se o sexismo afeta a relação com o tema, impedindo seu esclarecimento e empoderamento sobre o mesmo.

De acordo com Bell Hooks (2018), o feminismo busca combater o sexismo, ou seja, os julgamentos sociais em função de gênero ou orientação sexual. Para isso, foi elaborado conjuntamente nos encontros realizados no contraturno escolar um



Imagem das autoras

questionário com oito questões objetivas, para uma análise quantitativa, e uma pergunta qualitativa que versava sobre o fim do tabu da menstruação. O questionário foi aplicado com as estudantes do turno vespertino buscando compreender a relação das estudantes com a menstruação na escola, averiguando suas necessidades, conhecimentos e dificuldades em relação a vida social e escolar.

Adicionalmente, foram levantados dados a partir de reportagens, principalmente, já que poucas eram as pesquisas sobre a pobreza menstrual e o lixo produzido por absorventes e tecidos. Esse levantamento de dados serviu para elaboração do roteiro de entrevista com as costureiras do entorno da unidade escolar para investigar se havia algum serviço para destinar adequadamente esses resíduos têxteis no Distrito Federal e o potencial do modelo bioeconômico de produção de absorventes sustentáveis.

Como proposta para resolução do problema, sucedeu-se uma pesquisa junto às costureiras/os do bairro sobre os resíduos de tecido produzidos e seu reaproveitamento. O objetivo foi investigar junto às costureiras e armarinhos do entorno da escola a possibilidade de utilizar tais retalhos para a confecção de absorventes ecológicos, utilizando assim o conceito de *upcycling*, ou seja, destinar adequadamente as sobras de materiais, reciclando ou reaproveitando na produção de novos materiais.

Em seguida, iniciou-se a etapa de projetar e confeccionar os absorventes ecológicos a partir da arrecadação de retalhos e sobras de tecidos, promovendo a bioeconomia para empoderamento da comunidade escolar, conforme a proposta para o FESTIC. Com os retalhos cedidos⁴ foram

⁴ As costureiras cederam retalhos de algodão e de tecido impermeável, além disso foram utilizadas toalhas e tecidos atoadados, todos devidamente higienizados.

realizadas duas oficinas para confecção de absorventes ecológicos, a primeira com a professora e a segunda com uma artesã de absorventes ecológicos que foram apresentados na etapa regional do FESTIC, premiada com o primeiro lugar na categoria Ciências Humanas - Ensino Fundamental Anos Finais. A apresentação também foi realizada para a comunidade escolar como forma de diminuir a estigmatização do tema na escola.

Durante o desenvolvimento do projeto, as ações foram registradas em um tipo de “diário de bordo” on-line em um perfil de rede social⁵. Com essa ação, buscou-se divulgar os objetivos propostos, buscar parcerias e promover conhecimento dentro e fora da unidade escolar.

Resultados: realmente temos que falar sobre menstruação!

Os questionários foram respondidos por 64 estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de um total de 77 alunas entre 11 e 15 anos. Das 64 estudantes, 39 afirmaram já terem menstruado (61%), a maioria entre os 9 anos ou menos e 11 anos. Dessas, 57,5 % afirmaram que deixaram de ir à escola ou em algum outro lugar por causa da menstruação e 56,14% afirmaram sentir vergonha de trocar o absorvente e outras pessoas notarem que estavam menstruadas.

Mais da metade das estudantes afirmaram ter vergonha de conversar com outras pessoas sobre menstruação e quando perguntadas com quem/onde mais se informavam ou conversavam sobre o tema, nenhuma estudante apontou a escola. A maioria, 41 estudantes, apontou suas mães como principal fonte sobre o tema, outras 19 apontaram as amigas, duas estudantes pela internet e duas, outros, o que demonstra que a menstruação ainda é tratada como um assunto privado.

Por fim, foi perguntado se já haviam se consultado com um/a ginecologista e 64% nunca havia ido a uma consulta e algumas estudantes nem ao menos sabiam qual especialidade médica era essa. Isso nos permite inferir que a menarca, apesar de natural e esperado, não é algo planejado ou falado antes de sua chegada. De fato,

as estudantes-pesquisadoras do projeto disseram que após a menarca, o diálogo com suas mães tinha aumentado.

Esse diálogo que a menstruação traz denota os papéis de gênero, mais especificamente a construção da feminilidade e das identidades que se espera das pessoas que menstruam. Sardenberg (1994) em um ensaio sobre o papel da menstruação na sociedade contemporânea, coloca que mesmo em sociedade onde a menarca não acarreta grandes rituais, a menstruação implica uma mudança no status social das pessoas que menstruam. Nesse contexto, a menarca além de saúde passa a simbolizar potencial sexual e que torna necessária sua proibição e repressão via uma série de processos que buscam contornar e até mesmo negar essa realidade. Isso pode ser inferido nas respostas sobre consultas médicas e conversas sobre o tema - só se fala de menstruação quando o potencial sexual trazido com ela significa uma ameaça a imagem das famílias com a possibilidade de uma gravidez das pessoas que menstruam.

Essa interdição constrói não apenas o estigma da menstruação, mas também do “ser mulher”, que precisa atender a uma representação de passividade e subalternidade para que não seja apontada e objetivada de forma pejorativa. Assim, perde-se uma oportunidade de educar para sexualidade com vistas ao empoderamento e a igualdade, já que a menstruação fica circunscrita a um assunto privado e/ou algumas disciplinas na escola, como ciências biológicas e educação física, sem a problematização das questões culturais que envolvem a menstruação.

Pesquisas como a “A pobreza menstrual como fator impeditivo no acesso da educação” (CAVALCANTE & SANTOS, 2022) e a “Pobreza menstrual no mundo: uma revisão de literatura” (ROCHA *et al.*, 2022) revisam as pesquisas sobre pobreza menstrual no Brasil e no mundo, corroborando os dados obtidos em nosso projeto de “*upcycling* menstrual”. Os dois artigos abordam o estigma da sociedade em relação à menstruação nas escolas. A menstruação ainda é tratada como privilégio e não como saúde básica. Na discussão sobre a menstruação é possível perceber como a

escola tem grande papel em ajudar essas crianças e adolescentes, porém, a escola não cumpre com o papel de educação integral, pois pouco se fala sobre a menstruação em ambientes escolares. Assim, abre espaço para que meninas não consigam ir para escola não apenas por falta de absorventes ou de saneamento básico, mas também pelo estigma - como medo do que outros adolescentes irão dizer, impactando inclusive sua saúde mental, o que gera assim uma diferença crucial entre meninos e meninas no ambiente escolar.

Conclusões

Foi possível averiguar que a estigmatização da menstruação ainda existe e que afeta a vida social e escolar das meninas/alunas, já que a maioria relatou já ter deixado de ir à escola ou a outro lugar por estar menstruada, além disso também relataram a vergonha em tratar abertamente do tema.

No entanto, o dado que mais nos impressionou foi o fato de que a escola é o lugar em que menos se informam sobre o tema, o que demonstra que a escola não está cumprindo seu papel em relação a educação integral. Outro aspecto relevante, foi a idade em que menstruam - cada vez mais cedo, o que demonstra a pertinência do tema na escola. O desconhecimento e/ou falta de acesso ao ginecologista demonstra que a saúde das pessoas que menstruam ainda recebe pouca atenção e que os papéis de gênero influenciam a forma como a menstruação é tratada, servindo a manutenção da desigualdade de gênero.

Conclui-se na pesquisa que a menstruação é um tabu e que isso afeta significativamente a vida das pessoas que menstruam e que os absorventes ecológicos poderiam diminuir a pobreza menstrual. Ao entrevistar as costureiras verificamos que elas buscam reaproveitar os tecidos, mas os produtos que confeccionam (tapetes, colchas de retalhos) tem pouca demanda. Assim, a confecção a partir do *upcycling* é ao mesmo tempo uma saída e um potencial, já que os absorventes poderiam incrementar a renda das costureiras e diminuir a pobreza menstrual, no entanto pelo tabu da menstruação e sua visão de sangue menstrual como algo que deve ser descartado, a ideia de usar um produto menstrual reutilizável não foi bem vista. Para muitas, absorventes eco-



Imagem das autoras



Imagem das autoras



Imagem das autoras

⁵ Esse diário de bordo pode ser encontrado no perfil do Instagram@upcycling menstrual.

lógicos traziam as memórias das “toalhinhas” usadas na juventude e/ou antes da popularização dos absorventes descartáveis, o que denota mais uma vez um poder simbólico não apenas dos papéis de gênero, mas também da publicidade.

Felizmente, as mudanças também vêm ocorrendo, ainda que de forma gradual e conflituosa. Ao tratar da menstruação nos anos de 1990, Sardenberg (1994) já apontava o papel do feminismo nas discussões e visibilização da menstruação, já que isso implicava falar de saúde reprodutiva e direito ao corpo, um processo que apesar dos retrocessos tem estado cada vez mais nas agendas políticas. Em 2022, a Lei 14.214/2021⁶ que criou o Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual (BRASIL, 2021) entrou em vigor, após uma intensa mobilização da sociedade, que exigiu a derrubada do veto presidencial. Embora a lei ainda enfrente outras dificuldades para sair do papel, é possível notar um avanço em relação ao tema mesmo em pouco tempo. Em março de 2023 foi criado o Programa de Proteção e Promoção da Dignidade Menstrual para implementação da lei (BRASIL, 2023).

Diferentemente de quando desenvolvemos o projeto em 2019, em que as buscas por palavras-chave dos termos “menstruação” e “escola” sugeriam como resposta os resultados “como sobreviver menstruada na escola e “dicas para esconder a menstruação na escola”, hoje é possível encontrar inúmeras discussões e pesquisa sobre o tema, como “Dignidade menstrual em números” (DELBONI, 2021), “Pobreza Menstrual no Brasil: desigualdade e violações de direitos” (2021) promovido pela Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e “Políticas públicas acerca da pobreza menstrual e sua contribuição para o combate à desigualdade de gênero” (ASSAD, 2021), que chamam a atenção para a necessidade de tratar o tema da menstruação como uma questão de política fundamental para o combate a desigualdade social e de gênero.

Por fim, o nosso projeto que tinha o uso da bioeconomia como proposta inicial demonstrou não apenas a necessidade de se falar de menstruação,

mas de gênero na escola. Conclui-se que o fim da estigmatização da menstruação serve como forma de empoderamento das pessoas que menstruam, já que ao tratar como uma questão cultural e não apenas biológica desfaz-se o essencialismo que ainda vigora sobre a hierarquização dos gêneros. Compreendendo que se trata de uma construção social, espera-se que o projeto sirva para desconstrução da estigmatização do tema nas escolas. 🍌

Referências Bibliográficas

ABSORVENDO o tabu (Period. End of Sentence). Direção: RaykaZehtabchi. Co-produção, edição e projeção de som por Sam Davis. 2018. 26 minutos.

ASSAD, Beatriz Flügel. Políticas públicas acerca da pobreza menstrual e sua contribuição para o combate à desigualdade de gênero. **Revista Antinomias**, v. 2, n. 1, p. 140-160, 2021.

BASSOLI, Melissa. **Pobreza Menstrual**. Disponível em: <https://medium.com/qg-feminista/pobreza-menstrual-a87f7b0bb058>. Acesso em: 15 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. 2022. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto - 2021**. Brasília, dez. 2022, 91 p. Disponível em: https://arquivos-snis.mdr.gov.br/REPUBLICACAO_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2022.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.214, de 06 de outubro de 2021. Institui o Programa de Proteção e Promoção da Saúde Menstrual. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, edição 191, p.3, publicado em 07 out. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2021/Lei/L14214.htm. Acesso em: 16 de maio de 2023.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. 2023. **Dignidade menstrual**: Programa de

Proteção e Promoção da Saúde e Dignidade Menstrual beneficiará 8 milhões de pessoas. Notícias, Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/03/dignidade-menstrual-programa-de-protecao-e-promocao-da-saude-e-dignidade-menstrual-beneficiara-8-milhoes-de-pessoas>. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAVALCANTE, Isabela; SANTOS, Vitor. 2022. A Pobreza Menstrual como fator impeditivo na promoção de uma Educação de qualidade no Brasil. **Juventude.Br**, v.20 n.1. “Juventudes brasileiras e o direito à educação: perspectivas em análise”. Disponível em: <https://juventudebr.emnuvens.com.br/juventudebr/article/view/256>. Acesso em: 11 ago. 2023.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. **Esgotamento sanitário**. Disponível em: <https://www.caesb.df.gov.br/3-portal/esgoto.html>. Acesso em: 15 ago. 2019.

CORTEZ, Fe. **O consumo de água pela indústria têxtil**. Disponível em: <https://www.menoslixo.com.br/posts/o-consumo-de-agua-pela-industria-textil>. Acesso em: 15 ago. 2019.

DELBONI, Carolina. 94% das meninas de baixa renda não sabem o que é pobreza menstrual. **Estadão**, Blog Comportamento Adolescente e Educação, publicado em 27 set. 2021. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/emails/carolina-delboni/94-das-meninas-de-baixa-renda-nao-sabem-o-que-e-pobreza-menstrual/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

HOOKS, Bell. **O feminismo é para todo mundo**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2018.

INSTITUTO AKATU. **Menos absorventes, mais chocolates**. Publicado em 08 maio 2019. Disponível em: <https://akatu.org.br/dica/emissoes-de-carbono-melhor-que-seja-na-producao-de-chocolate-que-na-de-absorventes/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

IZEL, Adriana. 2019. Crítica do documentário Absorvendo o tabu. **Correio Braziliense**, Blog Próximo Capítulo, publicado em 09 mar. 2019. Disponível em: <http://blogs.correiobraziliense.com.br/proximocapitulo/critica-do-documentario-absorvendo-o-tabu/>. Acesso em: 15 ago. 2019.

LIMA, Paola. 2021. O que é pobreza menstrual e por que ela afasta estudantes das escolas. **Senado Notícias**. Publicado em 29 jul. 2021 por Agência Senado. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/o-que-e-pobreza-menstrual-e-por-que-ela-afasta-estudantes-das-escolas>. Acesso em: 11 ago. 2023.

PLAN INTERNATIONAL. Arquivos Pobreza Menstrual. Disponível em: <https://plan.org.br/tag/pobreza-menstrual/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

REDAÇÃO HYPENESS. **Absorvendo o Tabu**: a importância de um filme sobre menstruação ganhar o Oscar. Publicado em 25 fev. 2019. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2019/02/absorvendo-o-tabu-a-importancia-de-um-filme-sobre-menstruacao-ganhar-o-oscar/>. Acesso em: 15 ago. 2019.

ROCHA, Isabella Coelho; SÁ, Mayara Macedo de; NASCIMENTO, Débora Cristina Margueron do; RODRIGUES, Júlia Gomes; SILVA, Victoria Coelho Araújo; SHIRAIISHI, Leticia Sayuri; SANTOS, Ana Carolina Yumi Mizuguchi Bezerra dos; TRIVELIN, Maria Laura de Oliveira de Avelar Alchorne. 2022. Pobreza menstrual no mundo: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 10704-10714, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-149>. Acesso em: 11 ago. 2023.

SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. De sangrias, tabus e poderes: a menstruação numa perspectiva sócio-antropológica. **Revista Estudos Feministas**, v. 2, n.2, p. 314-344, 1994. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ref/article/view/16215/19709>. Acesso em: 15 ago. 2019.

UNICEF; UNFPA. **Pobreza menstrual no Brasil**: desigualdades e violações de direitos. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/media/14456/file/dignidade-menstrual_relatorio-unicef-unfpa_maio2021.pdf. Acesso em: 11 ago. 2023.

⁶ A lei é resultado de uma série de projetos de lei, em especial o PL 4.968/2019, proposto pela deputada Marília Arraes, que propôs a distribuição de absorventes higiênicos para alunas de escolas públicas. Há ainda projetos que tratam da tributação dos produtos menstruais como os PLs 128/2021, 1.702/2021 e 3.085/2019 (LIMA, 2021)

⁷ Essa pesquisa foi desenvolvida pelo Instituto Kyra e Mosaiclab com o apoio da marca de absorventes Sempre Livre. Como propõe Sardenberg (1994), o crescimento da publicidade tem também impacto positivo, mesmo que a ideia de empoderamento tenha um viés capitalista.

Abstract: This article discusses educational practices and possibilities of racial literacy. Brazil is characterized by racial inequalities, and, despite the effort of public policies along the current century, the country has taken slow steps and, indeed, has not succeeded. For this reason, it is proposed in this paper the structuring of a school discipline of racial literacy which goal is to contribute towards the overcoming of such inequalities. In this sense, there are favoured “spaces” in basic education for such discussion in the classroom, namely: the *Parte Diversificada* (“Diversified Part”) and the *Atividade de Formação Pessoal e Social* (“Activities of Social and Personal Pedagogical Formation”), which are school disciplines of the *Currículo em Movimento* (“Curriculum on the move”) of the Educational Bureau in Distrito Federal. For this purpose, alternate perspectives and ways of reading the world differently from the ones envisioned in the West are necessary in the teaching work. Therefore, this article discusses such perspectives and presents the results of the pedagogical work in those areas.

Keywords: Curriculum. Afro-centered education. Racial literacy.

Introdução

Diante das desigualdades raciais estruturais que marcam a sociedade brasileira, é basilar que as escolas estabeleçam postura crítica para enfrentamento às desigualdades raciais na educação. A mobilização constante de organizações do movimento negro na denúncia do racismo como elemento estruturante da sociedade brasileira foi fundamental para que as desigualdades raciais fossem pauta de políticas públicas. Outra conquista do movimento negro foi a instituição da Lei 10.639/03 que torna parte oficial do currículo a cultura negra (BRASIL, 2003).

Com efeito, ações afirmativas para população negra passaram a ser adotadas pelo estado brasileiro apenas no início deste século. No caso do Brasil, a Conferência contra o Racismo, a Discriminação Racial, a Xenofobia e a Intolerância, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e realizada na África do Sul, em 2001, teve papel fundamental para firmar o tema da redução das desigualdades raciais na agenda governamental estatal (IPEA, 2022).

A regulamentação da Lei nº 10.639, altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), para incluir, no currículo oficial da Rede de Ensino, a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-

-Brasileira” (BRASIL, 2003). Ainda segundo essa lei, o conteúdo programático incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à formação do Brasil.

Desse modo, a partir do começo do século XX, verificou-se o início da adoção de medidas afirmativas para negros, contudo, parte da população ainda se opõe a tais medidas, no intuito de manter o privilégio branco disfarçado de meritocracia. Não há mérito quando uma população é, sistematicamente, excluída da assistência social do Estado, e a educação deve pautar a importância das políticas afirmativas para o desenvolvimento nacional.

Neste sentido, é necessário o debate nas escolas sobre o racismo estrutural da sociedade brasileira para o entendimento da necessidade de políticas voltadas a esta população, a partir da estruturação de uma disciplina de letramento racial. Tal disciplina tem o objetivo de formar jovens com o entendimento claro de que a discriminação racial é estrutural no nosso país e que devemos romper com essas estruturas para a construção de uma sociedade justa e igualitária.

Pensando em tecer tais discussões nas escolas de Ensino Fundamental Anos Finais (do 6º ao

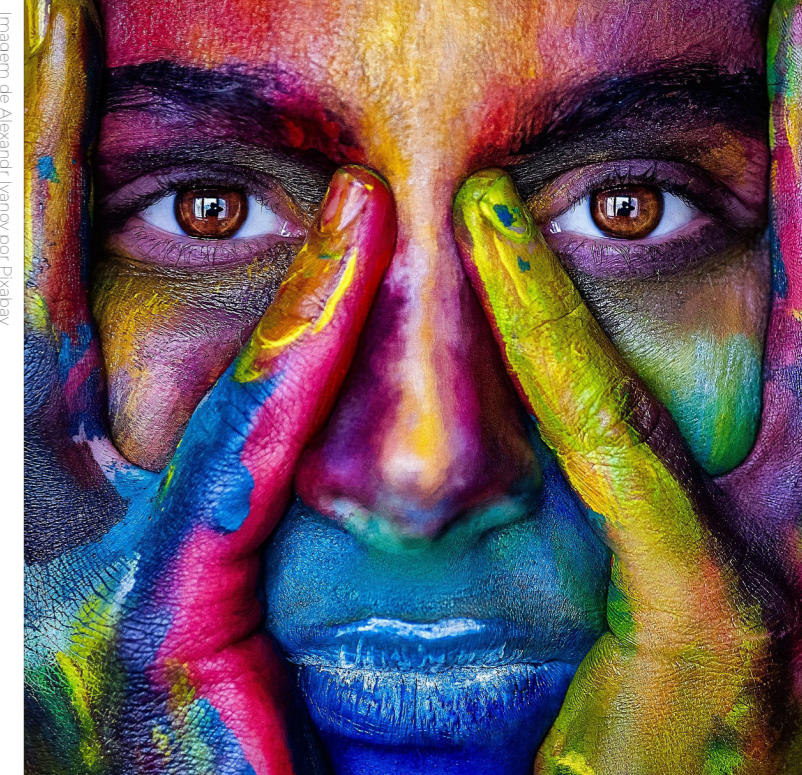
9º ano), foi implementado o curso de letramento racial, no ano de 2022, em dois espaços privilegiados para estas discussões, a saber: a Parte Diversificada (PD) e a Atividade de Formação Pessoal e Social (AFPS), desenvolvidos, respectivamente, no Centro de Ensino de Fundamental 104 Norte (CEF 104) e na Escola do Parque da Cidade-Proem (EPC-Proem).

Ademais, o curso de letramento racial foi pautado na importância de romper com a lógica eurocêntrica de educação, que se reporta à lógica de exploração proletária, reproduzindo a exclusão social. A educação deve servir para a emancipação social, cultural e política das classes sociais excluídas e oprimidas, como a população negra. Assim, destaca-se, como uma possibilidade, a educação em perspectiva afrocêntrica, tal como entende Asante (2009).

1. Educação na perspectiva afrocêntrica

A educação afrocêntrica busca proporcionar a formação com uma perspectiva curricular e educacional com referências nas matrizes africanas que potencializam os seres humanos existencialmente. Ela trata de nossa relação com as pessoas e com os mais velhos, além de como nós nos relacionamos com a natureza e o meio ambiente.

“A afrocentricidade consiste em um pensamento, uma prática e uma perspectiva que considera os africanos como sujeitos da história, para além da objetificação e tutela promovidas pelas narrativas ocidentais.”



Há, também, uma perspectiva historiográfica, que contrapõe à narrativa eurocêntrica responsável por colocar o marco fundacional africano como iniciado pela escravidão nas Américas. Ao contrário deste entendimento, uma narrativa afrocêntrica mostra terem sido os povos africanos os fundadores da humanidade. Mais que isso, esses povos desenvolveram diversos conhecimentos científicos, usurpados e atribuídos à sociedade ocidental.

A afrocentricidade consiste em um pensamento, uma prática e uma perspectiva que considera os africanos como sujeitos da história, para além da objetificação e tutela promovidas pelas narrativas ocidentais. Implica conhecer e apreciar a riqueza cultural, intelectual e espiritual destes povos milenares, bem como resgatar e difundir perspectivas distintas para os possíveis caminhos da sociedade (ASANTE, 2009).

Asante (2009) ainda destaca alguns aspectos importantes que o projeto afrocêntrico deve englobar: compromisso com a descoberta do lugar africano enquanto sujeito e protagonista; defesa dos elementos culturais africanos; compromisso com o refinamento léxico; e a reflexão acerca de uma nova narrativa da história da África.

Cabe ressaltar e detalhar o que é o refinamento léxico, pois trabalhar o conteúdo sem considerar a narrativa é reproduzir a opressão. Falamos em colonização, termo criado pelo colonizador, ao invés de falar em invasão, por exemplo. Falamos em miscigenação, sem pautar a violência e o estupro das mulheres negras e indígenas nesse

processo de embranquecimento da população. Em suma, precisamos nos comprometer com uma nova “nomenclatura das coisas” que considere a perspectiva afrocêntrica na construção do conhecimento.

Outra possibilidade na perspectiva afrocêntrica é a do conceito de “sentidos de mundo”, descrito pela socióloga nigeriana Oyèrónkẹ́ Oyěwùmí (2017), no qual é possível superar o reducionismo do conhecimento visual eurocêntrico com o conceito de “cosmovisão”, para envolver diferentes linguagens (música, poesia, dança, alimento, aromas, toques, etc.) e diferentes sentidos, as cosmopercepções – a concepção de mundo por diferentes grupos culturais que podem privilegiar sentidos que não sejam o visual ou uma combinação de sentidos.

Como referido pela autora, o conhecimento dos povos negros africanos e em diáspora engloba outras noções de relação com o mundo. São conhecimentos ancestrais que dialogam com a natureza de forma harmônica, perspectiva essencial diante da degradação do meio ambiente em nível planetário.

Desta forma, romper com a desigualdade racial perpassa por outra forma de letramento e de leitura do mundo. A utilização de conceitos distintos do padrão ocidental, a valorização da produção intelectual de pessoas negras e a ressignificação e a reestruturação dos estudos sobre o povo brasileiro são possibilidades de abordagens. Assim, serão apresentados, a seguir, espaços privilegiados para essa discussão em sala de aula.

2. Possibilidades cotidianas de abordagens antirracistas na educação

Por ser basilar a discussão sobre o racismo estrutural na sociedade brasileira, propõe-se, na perspectiva de uma educação afrocêntrica, a abordagem da temática racial em diversos momentos em sala de aula, para além do mês da Consciência Negra. Nesse sentido, destaca-se a estruturação da disciplina de letramento racial em duas possibilidades, a saber: na Parte Diversificada (PD) e na Atividade de Formação Pessoal e Social (AFPS).

Quanto à primeira possibilidade, a Lei de Di-

retrizes e Bases da Educação (LDB) prevê que o currículo da educação básica seja dividido em base comum e parte diversificada. Esta se torna uma importante ferramenta para a discussão da temática racial, pois, no artigo da lei que propõe a parte diversificada, consta: “§ 1º Os currículos devem abranger, obrigatoriamente: o estudo de: língua portuguesa / matemática / conhecimento do mundo físico e natural / realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1996, Art. 26).

Como descrito no inciso acima, a discussão da realidade social e política é um tema a ser abordado na parte diversificada do currículo. Discutir a realidade social brasileira implica a discussão das relações étnico-raciais tendo em vista o processo de formação da população brasileira a partir da diferença racial dos diversos povos que aqui existiam e que vieram para este país, estruturando-se de modo hierárquico e considerando-se as diferenças étnico-raciais como marcadores de desigualdade do nosso país.

A outra possibilidade sugerida para o curso de letramento racial é a Atividade de Formação Pessoal e Social (AFPS) do Projeto de Educação Integral em Tempo Integral (PROEITI). Este projeto oferece jornada única de dez horas diárias em algumas escolas, dentre as quais a Escola do Parque da Cidade – Proem, que acolhe estudantes em situação de vulnerabilidade social, em defasagem idade/ano e que possuem histórico de evasão e repetência escolar (EPC-Proem, em 2022). São ministrados os componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e atividades complementares de letramento.

Vale salientar a especificidade dos estudantes da Escola do Parque da Cidade-Proem. Grande parte é vítima da estrutura racista na educação. Jovens excluídos de escolas regulares por situações de violência, negligência e abandono. No intuito de combater essa realidade, serão apresentados alguns temas e atividades desenvolvidos no curso de letramento racial.

3. Desenvolvimento

Para o estudo das relações étnico-raciais, há uma gama de possibilidades de conteúdos e di-

Conteúdos curriculares	Materiais utilizados
Estado brasileiro e as leis segregacionistas	Apresentação do vídeo: “Você precisa saber: cronologia do racismo no Brasil, de Ad Júnior.
Estado e políticas compensatórias	Apresentação do Estatuto da Igualdade Racial. Música “Cota não é esmola” de Bia Ferreira.
Eugenia – racismo científico	Apresentação do livro: Rastros de resistência, de Ale Santos. Poesia: “Vencedora Slam Grito Filmes 2017 de Gabz”.
Desigualdade racial	Apresentação do vídeo: 2 minutos para entender a desigualdade racial da Revista Superinteressante. Poesia: “Ser negro no Brasil é f#da” de Cleiton Oliveira.
Racismo estrutural	Apresentação do livro: Racismo Estrutural, de Silvio Almeida. Vídeo: “Entenda o que é racismo estrutural, do Canal Preto”.
Racismo recreativo	Apresentação do livro: Racismo Recreativo, de Adilson Moreira.
Privilegio Branco – Branquitude	Apresentação do livro: Entre o encardido, o branco e o branquíssimo, de Lia Vainer Schucman.
Necropolítica	Apresentação do livro: Necropolítica de Achille Mbembe.
Nutricídio ou racismo alimentar	Apresentação da obra: <i>Nutricide</i> , de Llaila AfriKa (em inglês)

Tabela 1: Conteúdos curriculares/Materiais utilizados (CEF 104).
Fonte: autores.

versos métodos que podem ser abordados. Os materiais utilizados incluíram músicas, vídeos, livros, poesias e jogos. O método utilizado foi a apresentação dos conteúdos seguida por uma atividade proposta para a turma.

Os conteúdos abordados e as obras utilizadas foram selecionados de acordo com as pautas do movimento negro e do que é preconizado como entendimento básico do letramento racial. Inclui-se revisão histórica da diáspora africana e seu desenrolar no país, discussão dos diversos tipos de racismos e das políticas afirmativas, além de revisão da memória de grandes personalidades negras do Brasil.

As discussões e apresentação de parte dos trabalhos desenvolvidos, contemplam os dois momentos citados, a saber: a Parte Diversificada (PD) e a Atividade de Formação Pessoal e Social (AFPS). A primeira experiência a ser apresentada deu-se no componente curricular PD (CEF 104), no primeiro semestre de 2022, e a Tabela 1 sintetiza os conteúdos e os materiais utilizados.

Iniciamos a discussão conhecendo as leis segregacionistas do Estado brasileiro, para entender a dificuldade que a população negra sofre e a persistência de formas de trabalho precárias e ilegais. Para tanto, propôs-se uma atividade cujo o tema foi “Ainda existe trabalho escravo em pleno século XXI” na qual os estudantes deveriam pesquisar e co-

mentar uma reportagem sobre pessoas resgatadas de trabalho análogo à escravidão no ano de 2022.

Importante destacar que, na discussão das leis segregacionistas do País, foram apresentadas a Lei nº 1 de 1837 e o Decreto nº 15 de 1839, no qual o acesso à educação formal foi proibido para africanos e seus descendentes, mesmo os libertos, e a Lei de Terras de 1850, que proibia o acesso a terras ou qualquer acesso à moradia própria. Também foi apresentada a Lei de 1890, que incentiva a imigração de europeus e proibia a de africanos. E, no mesmo ano (1890), também foi publicada a Lei dos Vadios e Capoeiras, uma clara sanção a cultura e a liberdade dos negros no Brasil.

Apresentar e discutir tais leis é fundamental para o entendimento das barreiras impostas ao povo negro para dificultar a inclusão e a ascensão social. Assim, o segundo tema tratado foi “Estado brasileiro e políticas compensatórias/afirmativas” e os alunos deveriam produzir um mapa mental de um capítulo escolhido por eles do Estatuto da Igualdade Racial.

Refletir sobre a necessidade de políticas reparadoras é fundamental para o entendimento da responsabilidade do Estado no combate às desigualdades raciais. Apenas na Constituição de 1988, os negros foram reconhecidos como sujeitos de direitos igualitários na sociedade. Apenas



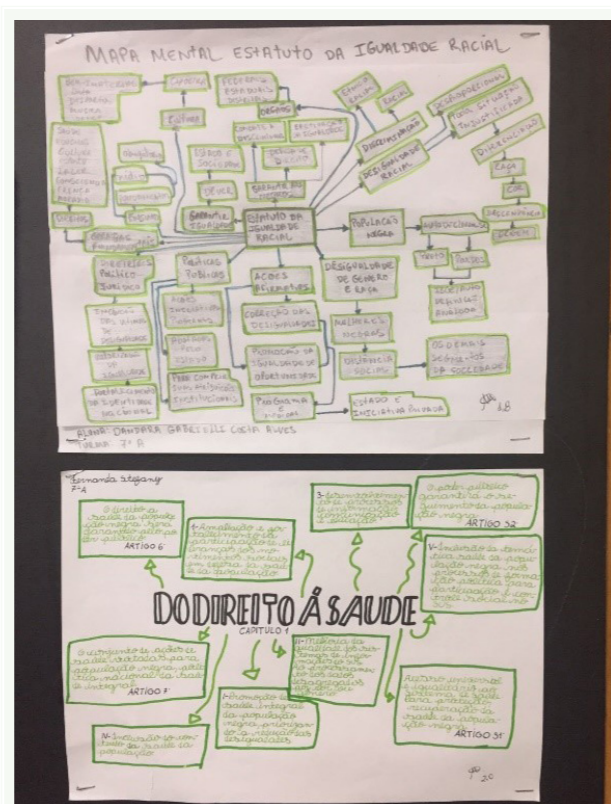
Fotografia 1 – Mapa mental do Estatuto da Igualdade Racial (CEF 104).
Fonte: autores.

nesta Carta Magna, o racismo foi considerado crime, mas não logramos êxito, e os casos de racismo são diários, implicando a elaboração do Estatuto da Igualdade Racial para garantia de direitos (Fotografias 1 e 2).

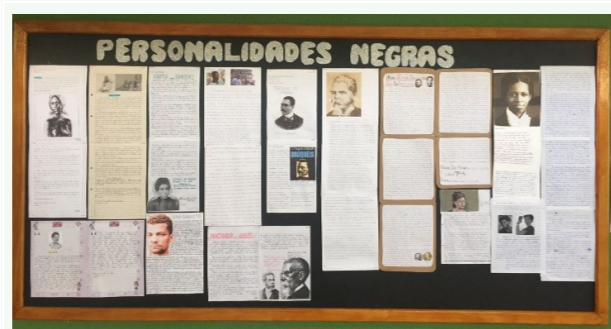
Seguimos com o tema de eugenia, no qual foram apresentados obras e autores que discutem a temática. Trabalhamos como livro “Rastros de Resistência: Histórias de Luta e Liberdade do Povo Negro”, que discute a eugenia no Brasil e traz exemplos apagados da nossa história de resistência e luta. Neste caso, a atividade proposta foi uma pesquisa biográfica de personalidades negras brasileiras. Entende-se que conhecer os heróis e heroínas negras excluídas da história do país é fundamental para superar as desigualdades e fortalecer a autoestima dos estudantes negros. A escolha de cada biografia se deu por meio do jogo “Bafo-Afro” e a partir das cartas viradas no jogo o estudante optava por uma personalidade para pesquisar (Fotografia 3).

A quarta atividade foi a partir do tema “racismo recreativo”, no qual o estudante deveria pesquisar na internet um texto explicando o conceito ou pesquisar e analisar uma reportagem de racismo que envolvesse a utilização de termos pejorativos disfarçados de piada. Essas atividades foram realizadas no primeiro semestre de 2022 com estudantes do 7º ano do ensino regular e foram destacadas pela vasta produção de materiais por parte dos estudantes.

Como relatado no começo da apresentação dos resultados, existem vários conteúdos a serem abordados dentro do letramento racial. A experiência a seguir deu-se no componente curricular de Atividade de Formação Pessoal e Social



Fotografia 2 – Mapa mental do Estatuto da Igualdade Racial (CEF 104).
Fonte: autores.



Fotografia 3 – Biografia das personalidades negras do País (CEF 104).
Fonte: autores.

(AFPS), na Escola do Parque da Cidade-Proem (EPC-Proem) no segundo semestre de 2022. Os conteúdos foram selecionados, considerando-se a natureza especial da escola, que atende estudantes em defasagem idade/ano e em situação de vulnerabilidade social (Tabela 2).

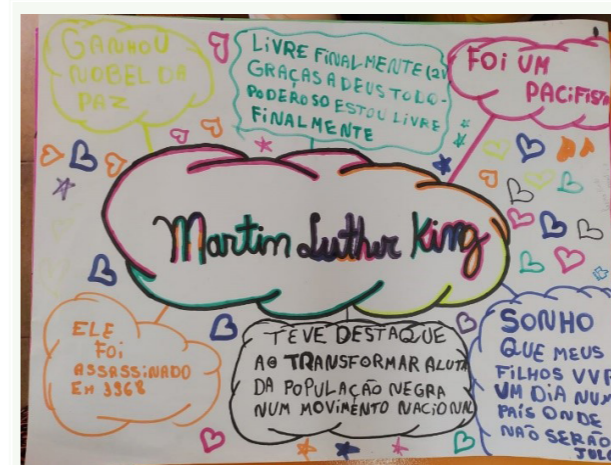
O primeiro conteúdo trabalhado foram as leis segregacionistas no mundo (EUA e África do Sul). Esses são conteúdos da base comum do currículo de História e Geografia diante da defasagem es-

Conteúdos curriculares	Materiais utilizados
Segregação racial no mundo	Livros de Geografia do 8º ano.
Apartheid	Apresentação do Filme: Invictus, do diretor Clint Eastwood.
Lutas por direitos civis	Apresentação da biografia de Ângela Davis e da história dos Panteras Negras.
Prêmio Nobel da paz – Os pacifistas	Apresentação dos livros: Mandela e Martin Luther King
Cultura negra	Vídeos: Músicas de cantores negros apresentados pelos estudantes.
Beleza negra	Profissionais convidadas fizeram maquiagem e cabelo das estudantes negras.
Representatividade: Cientistas negras	Apresentação do livro de passatempos: Cientistas negras brasileiras, de Claudemira Lopes.

Tabela 2 – Conteúdos curriculares/Materiais utilizados (EPC-Proem).
Fonte: autores.

colar dos estudantes. Na perspectiva afrocêntrica, destacamos essas lutas a partir do protagonismo negro. Assim, a atividade proposta foi “Os pacifistas: Mandela e Martin Luther King” na luta contra a segregação racial e pela conquista de direitos civis, e os estudantes elaboraram mapas mentais com os principais aspectos da luta e da vida destas personalidades (Fotografias 4 e 5).

Outro tema abordado de grande importância para jovens em situação de vulnerabilidade foi a autoestima da população negra por meio de concurso e exposição de fotografias dos estudantes. Destaco que trabalhamos símbolos culturais e de luta do povo negro, e alguns estudantes posaram, por conta própria, com o punho erguido, símbolo que estudamos na luta contra segregação racial.



Fotografia 4 – Mapa mental dos Pacifistas (EPC-Proem).
Fonte: autores.



Fotografia 5 – Mapa mental dos Pacifistas (EPC-Proem).
Fonte: autores.

Por fim, sendo a representatividade da população negra em espaços de poder fundamental para a autoestima e superação das desigualdades raciais, trabalhamos as cientistas negras no país por meio da leitura, interpretação e atividades lúdicas, como passatempos (LOPES, 2020).

Considerações finais

O letramento racial, como visto neste artigo, é fundamental para superação das desigualdades e a verdadeira emancipação do povo negro. No que tange ao olhar dos estudantes envolvidos, gostaria de citar um diálogo com um deles:

Estudante: Não aprendi nada nessa matéria, ficamos falando de racismo o tempo todo, coisa que já sei (por passar na pele quase todo dia).

Professora: Como não aprendeu nada? Você sabe quem é Mandela?

Estudante: Sim.

Professora: Sabe quem é Luther King?

Estudante: Sim.

Professora: Sabe quem foram os Panteras Negras?

Estudante: Sim.

Professora: Sabe o que significa o punho erguido?

Estudante: Sim.

Professora: Então como você não aprendeu nada? Estudamos o *Apartheid* quando falamos de Mandela, estudamos a luta por direitos civis quando falamos de Luther King, vimos a luta armada e os ganhadores do prêmio Nobel da Paz, com a luta pacífica por direitos iguais, vimos a importância dos símbolos culturais negros como o punho erguido, como você não aprendeu nada?

Estudante: É mesmo.

Esse diálogo mostra que as atividades propostas possibilitaram a aprendizagem quanto às questões históricas fundamentais na luta do povo negro pela emancipação. Mostra, também, a importância dessa abordagem na perspectiva de uma educação afrocentrada nos planejamentos

pedagógicos dos professores e, por fim, mostra o alcance dos resultados esperados nessa experiência em sala de aula, pois grande parte dos estudantes entenderam-se como pessoas negras (pardas e pretas), possuidoras de direitos individuais e sociais, para as quais a noção de “luta” é contínua. Encerramos, como preconiza o movimento negro, saudando os que vieram antes e lutaram para que a discussão antirracista fosse realizada em sala de aula, por isso um *salve em banto*: Saravá. 🍌

Referências

ASANTE, Molefi Kete. “Afrocentricidade: Notas sobre Uma Posição Disciplinar”. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin. **Afrocentricidade**: uma abordagem epistemológica inovadora. São Paulo: Selo Negro, 2009. (Coleção Sankofa: matrizes africanas da cultura brasileira; 4).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional de Comum Curricular**- BNCC. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.288, de 20 de JULHO de 2010. Estatuto da Igualdade Racial**. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2012.288-2010?OpenDocument. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Dispõe sobre ensino de “História e Cultura Afro-Brasileira”. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/Lei%2010.639-2003?OpenDocument. Acesso em: 16 jun. 2023.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Chamada Pública**: Perfil étnico-racial do Ministério Público Brasileiro e Acompanhamento de Ações Afirmativas do CNMP. 2022.

LOPES, Claudemira Vieira Gusmão *et al.* (org.). **Livro de passatempos**: cientistas negras

brasileiras. Claudemira Vieira Gusmão Lopes *et al.* (Org). Ilustração: Marcelo Jean Machado. Curitiba: Pró-reitoria de Extensão e Cultura: Universidade Federal do Paraná, 2020.

OYĒWŪMÍ, Oyèrónkẹ. “Visualizing the Body: Western Theories and African Subjects”. In: OYĒWŪMÍ, Oyèrónkẹ. **The invention of women**: making an African sense of western gender discourses. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1997, p. 1-30. Tradução para uso didático de Wander-son Flor do Nascimento.

Material complementar

Vídeos e Filmes:

- *Entenda o que é racismo estrutural*, Canal Preto.
- *Invictus*, do diretor Clint Eastwood.
- *Você precisa saber: cronologia do racismo no Brasil*, de Ad Júnior.

Poesias:

- *Ser negro no Brasil é f#da* de Cleiton Oliveira.
- *Vencedora Slam Grito Filmes 2017* de Gabz.



Imagem de Simpliciel23 por Pixabay

“ Se fosse possível levar todos os recursos de uma sala de aula para outros espaços da escola, poderíamos ter aulas com melhores condições de distanciamento social, conforto climático e, conseqüentemente, com melhores resultados pedagógicos? ”

ARTIGOS



Projetos educacionais sustentáveis: sala de aula móvel fotovoltaica e estação de fornecimento de água

Sustainable educational projects: mobile photovoltaic classroom and water supply station

👤 **Vitor Rios Valdez**

Licenciado e bacharel em Ciências Biológicas e Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de Brasília. Professor de biologia e supervisor pedagógico do Centro Educacional do Lago, escola de Ensino Médio em Tempo Integral Intercultural Bilingue, de língua inglesa. Contato: v2riosv@gmail.com

👤 **Julia Ribeiro Dias**

Ex-estudante do Centro Educacional do Lago - CEL - da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Ex-integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019. Estudante da Universidade de Brasília (UNB) no curso de Engenharia Química. Contato: juliariberdias@gmail.com

👤 **Kauanny Gomes Moreira**

Estudante do Centro Educacional do Lago - CEL - da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019.

👤 **Victor Hugo Costa das Neves**

Estudante do Centro Educacional do Lago - CEL - da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019.

👤 **Wesley Henrique Ferreira**

Ex-estudante do Centro Educacional do Lago - CEL - da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Ex-integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019. Estudante de Computação na Licenciatura da Universidade de Brasília (UnB). Formado em inglês no Centro Interescolar de Línguas (CIL) 01 de Brasília. Contato: wes04hf@gmail.com

👤 **Victória Geovana Tavares de Albuquerque**

Estudante do Centro Educacional do Lago - CEL - da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019.

Resumo: Em escolas públicas de Ensino Médio do Distrito Federal, são comuns situações como salas de aulas cheias, com pouca circulação de ar, sem climatização e sem espaço para manter um distanciamento social. As condições climáticas intensas da Região Centro-Oeste e a pandemia de COVID-19 evidenciaram, mais do que nunca, a importância de ambientes educacionais amplos, bem ventilados e com temperaturas amenas para evitar a disseminação de doenças respiratórias e assegu-

rar a qualidade do ensino. A partir destas demandas é proposto um conjunto de recursos tecnológicos sustentáveis de suporte educacional chamados de Sala de Aula Móvel Solar - SAM Sol. Este é um sistema móvel e autônomo de geração de energia solar fotovoltaica que permite a realização de atividades pedagógicas em qualquer ambiente, interno ou externo com uso de aparelhos tecnológicos e fornecimento de água potável refrigerada. Protótipos foram desenvolvidos, testados e validados pela comunidade de uma escola pública de Ensino Médio de Brasília, demonstrando sua eficiência no apoio à realização de atividades diversificadas em ambientes informais de ensino, com fornecimento de eletricidade de forma ecológica e sustentável. Resultados secundários deste projeto de pesquisa, incluíram a fundação de um Clube de Ciências na referida escola, onde sucessivas gerações de estudantes passaram a atuar de forma autônoma e colaborativa com iniciação científica e projetos de engenharia e sustentabilidade.

Palavras-chave:



Abstract: In public high schools in the Federal District, situations such as crowded classrooms, with little air circulation, no air conditioning and no space to maintain social distancing are common. The intense weather conditions in the Midwest Region and the COVID-19 pandemic have shown, more than ever, the importance of large, well-ventilated educational environments with mild temperatures to prevent the spread of respiratory diseases and ensure effective learning. Based on these demands, a set of sustainable technological resources for educational support called the Solar Mobile Classroom - SAM Sol - is proposed. This is a mobile and autonomous photovoltaic solar energy generation system that allows pedagogical activities to be carried out in any environment, indoors or outdoors, with the use of technological devices and the supply of refrigerated drinking water. Prototypes were developed, tested and validated by the community of a public high school in Brasilia, demonstrating their efficiency in supporting the performance of diversified activities in informal teaching environments, with the supply of electricity in an ecological and sustainable way. Secondary results of this research project included the founding of a Science Club at that school, where successive generations of students began to act autonomously and collaboratively with scientific initiation and engineering and sustainability projects.

Keywords: Education. Scientific research. Technology. Sustainability. Photovoltaics.

Introdução

Em escolas públicas de Ensino Médio do Distrito Federal é comum encontrar salas de aula operando em sua capacidade máxima ou além dela, salas pouco ventiladas e infraestrutura sem recursos para realização de atividades pedagógicas em espaços diversificados. Apesar da Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados aprovar que a capacidade máxima em uma sala de aula regular do Ensino Médio seja de 35 estudantes (ARAÚJO e BRANDÃO, 2007), no Distrito Federal são permitidos até 45 estudantes em sala (DISTRITO FEDERAL, 2022; 2006; 1997). O excesso de alunos em salas de aula pode trazer uma série de prejuízos educacionais, já que obrigam o professor a dividir sua atenção, diminuem as oportunidades de participação dos estudantes e limitam a realização atividades diversificadas, como reagrupamentos que exigem mais movimentação (OZÓRIO, 2003).

No contexto pós-pandemia de COVID-19, as condições de falta de distanciamento social levantam uma série de preocupações sobre potenciais prejuízos educacionais e riscos sanitários (GATTI, 2020). Com o retorno às atividades escolares presenciais, uma série de medidas sanitárias foram propostas visando a redução das taxas de transmissão (BRASIL, 2020), mas devido às condições físicas e econômicas das escolas públicas, é questionável o quanto estas medidas foram efetivamente implementadas.

Na região Centro-Oeste, durante o inverno, é comum a ocorrência de secas intensas com grande amplitude térmica entre os meses de Abril e Setembro. Nesse período ocorre uma série de fatores climáticos, como altas temperaturas, variações térmicas intensas, baixa umidade do ar, maior índice de queimadas, acúmulo de poeira e poluentes na atmosfera. Essas condições aumentam a incidência de doenças do aparelho respiratório e podem intensificar quadros de infecções (ASSAD, 1994; SILVA e MENDES, 2012).

Em épocas de seca intensa, com umidade abaixo de 12%, autoridades como o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e a Secretaria de Segurança Pública do Distrito Federal emitem alertas sobre cuidados com a saúde e podem decretar estado de emergência. Entre as medidas sugeridas, há o estímulo ao aumento da ingestão de líquidos e o desestímulo à realização de atividades físicas durante a maior parte do dia. No entanto, não há medidas sobre a suspensão de aulas ou expediente de trabalho, mesmo que esses fatores causem desconforto térmico e impactos à saúde. Essas condições extremas podem levar a prejuízos pedagógicos em ambientes educacionais que não tenham infraestrutura de climatização adequada, como pode ser observado em muitas escolas públicas.

“Ao investigar formas de permitir a mobilidade de aparelhos elétricos e o fornecimento de energia em diferentes espaços escolares, conclui-se que a melhor alternativa para fornecimento seria utilizando a energia solar fotovoltaica.”

Diante deste cenário, estudantes do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública do Distrito Federal foram desafiados a propor alternativas viáveis para a solução de problemas do ambiente escolar e propuseram a seguinte pergunta de pesquisa: “Se fosse possível levar todos os recursos de uma sala de aula para outros espaços da escola, poderíamos ter aulas com melhores condições de distanciamento social, conforto climático e, consequentemente, com melhores resultados pedagógicos?”.

Ao investigar formas de permitir a mobilidade de aparelhos elétricos e o fornecimento de energia em diferentes espaços escolares, conclui-se que a melhor alternativa para fornecimento seria utilizando a energia solar fotovoltaica. Esta forma de fornecimento de energia renovável utiliza a energia solar, não é poluente, não produz ruídos, não gera resíduos e exige pouca manutenção. A energia solar possui um valor de investimento ainda alto, no entanto, o valor das células fotovoltaicas está diminuindo e é possível alcançar retorno financeiro entre 6 a 10 anos. Fatores de atenção incluem a não produção energética durante a noite e a redução da eficiência em dias nublados. Para evitar a interrupção do suprimento é necessária a utilização de baterias para arma-

zenar a energia produzida, sendo as ideais, as de chumbo-ácido, que possuem elementos tóxicos e contrariam a ideia de sustentabilidade (MACHADO e MIRANDA, 2015).

As reflexões preliminares levam à hipótese: “Se uma placa solar fosse instalada em uma estrutura móvel, seria possível transitar pelo ambiente escolar e realizar aulas com uso de aparelhos elétricos em qualquer espaço”. Para tentar corroborar a hipótese é iniciada uma investigação que tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de estrutura móvel com painel fotovoltaico para suporte a atividades educacionais. O protótipo, que passou a ser chamado de “Sala de Aula Móvel Solar”, ou “SAM Sol”, foi produzido e vem sendo testado quanto à sua estrutura, funcionalidade, capacidade de manutenção de aparelhos eletrônicos e aceitação pelo público-alvo.

Metodologia

As primeiras discussões sobre uma estrutura de captação de energia solar fotovoltaica e fornecimento de eletricidade para a comunidade escolar iniciaram em 2019, com uma proposta de estação para carregamento de celulares. O protótipo inicial foi concebido como uma estrutura vertical leve, que poderia ser transportada com facilidade. Ele contaria com uma extensão retrátil a fim de permitir que os estudantes ficassem à sombra enquanto o aparelho permaneceria exposto ao sol (Figura 1).

Por iniciativa dos estudantes, uma parceria foi firmada com empresa de instalação de painéis fotovoltaicos, que doou uma placa solar e forneceu suporte técnico para a concepção e instalação dos circuitos elétricos (Figura 2). Os demais componentes foram adquiridos com campanhas de arrecadação de doações e vendas pelos estudantes.

O circuito elétrico é composto por quatro componentes: uma bateria de 12 Volts, um inversor e um controlador de carga. Quando raios solares incidem sobre o painel solar, constituído de lingotes de silício, fótons da luz causam a movimentação de elétrons entre os átomos de silício. Essa movimentação de elétrons gera uma corrente elétrica que é conduzida por cabos até o controlador de carga. Este componente funciona como uma barreira que evita a passagem de toda a corrente elétrica gerada para os demais compo-

nentes, evitando sobrecargas ou descargas excessivas. A carga é enviada e armazenada na bateria de 12 V, comumente utilizada em carros. Para ser utilizada, a energia da bateria passa por um inversor, que converte a corrente contínua gerada, em corrente alternada (CC 12 V para CA 220 V), apropriada para uso em aparelhos elétricos comuns.

A placa solar de policristalino recebida como doação (modelo EMST 335P HC, de 335 W) possui dimensões maiores do que o previsto, com 1960 mm por 992 mm por 40 mm e peso de 22 Kg, o que forçou a um redesenho do protótipo. O novo modelo (Figura 3) contou com uma base ampla de madeira com dois conjuntos de cinco rodas de



Figura 1 – Protótipo inicial estrutura de carregamento de celulares. Fonte: acervo pessoal.

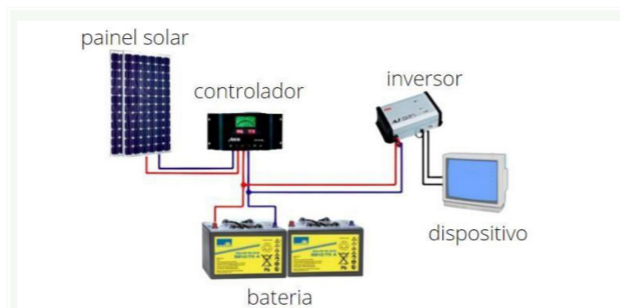


Figura 2 – Esquema dos componentes eletrônicos e circuitos da estação fotovoltaica. Fonte: acervo pessoal.



Figura 3 – Protótipo 2 montado e funcional. Fonte: acervo pessoal.

cadeiras de escritório, braços verticais para sustentação da placa e ajuste da sua angulação. Os componentes adicionais foram alocados em uma caixa sob a placa.

Entre os anos de 2019 e 2022, o projeto foi apresentado para a comunidade escolar e em feiras de ciências, foi avaliado e passou por alguns testes de utilização. No entanto, com a pandemia de COVID-19, o fechamento das escolas e o ensino remoto nos anos de 2020 e 2021, os trabalhos foram interrompidos. Durante esse período, o protótipo ficou parado e sem utilização, alguns componentes se deterioraram, dados de pesquisas foram perdidos e não foi possível verificar a viabilidade do projeto. Durante a pandemia um perfil em rede social foi criado para manter o projeto em atividade, com publicações de conteúdos informativos sobre o funcionamento do protótipo.

Com o retorno às aulas presenciais em 2021, houve um esforço de captação de novos colaboradores para reestruturação da equipe que resultou na inclusão de 15 novos integrantes no projeto. A nova equipe se dividiu em várias frentes de trabalho, revitalizando o protótipo, promovendo aprimoramentos e um novo módulo de fornecimento de água. A partir desse período, o grupo se consolidou como um clube de ciências e, em 2022, passou a ser considerado uma atividade extracurricular formal da escola, conduzida por estudantes autônomos.

Uma das melhorias foi a proposta do módulo de fornecimento de água potável refrigerada, para ser acoplado e se mover junto com a SAM Sol. A

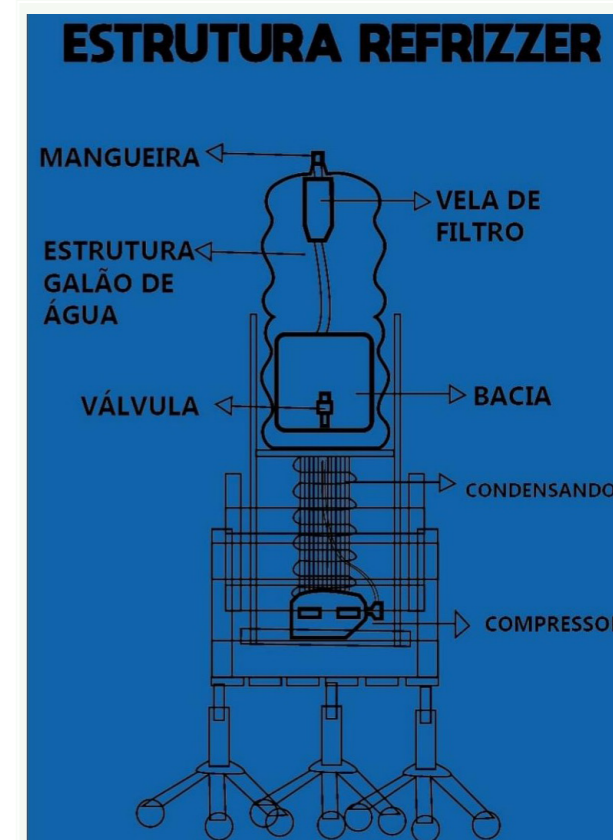


Figura 4 – Esquema do protótipo do módulo Refrizzer, com seus componentes. Fonte: acervo pessoal.

partir de demandas de estudantes da escola envolvidos em atividades físicas, foi concebida uma estrutura capaz de coletar, refrigerar e armazenar água do sistema de fornecimento local (Figura 4 e 5). O módulo passa a ser chamado de “Refrizzer” - uma amálgama dos nomes “refrigerador” e “freezer”. Assim como o protótipo original, os materiais foram obtidos por doações e campanhas de arrecadação. Servidores da escola e profissionais da área de sistemas de refrigeração foram consultados e auxiliaram nas instalações elétricas e hidráulicas.

A Refrizzer é composta por quatro porções: base móvel para locomoção e estrutura de sustentação do sistema; área do motor; reservatório de água inferior; e reservatório de água superior. O reservatório superior é comporto por um galão da água com uma vela de filtro para remover impurezas presentes na água que entrará no módulo. Água pode ser inserida neste compartimento conectando uma mangueira na entrada da vela filtradora. O compartimento inferior possui uma

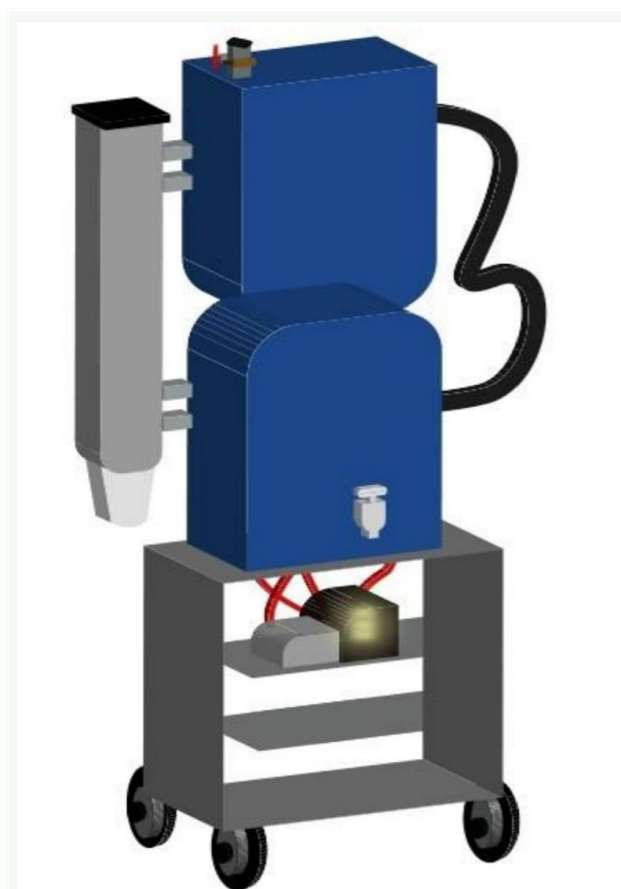


Figura 5 - Esquema tridimensional do módulo Refrizer.
Fonte: acervo pessoal.

bacia de metal revestida por isopor para armazenamento da água refrigerada. Os galões possuem isolamento contra vazamento de água impedir que esta alcance os componentes elétricos na base da estrutura e cause um curto-circuito. A base foi construída com uma caixa de madeira e três pernas de cadeiras rolantes de escritório.

A parte elétrica é similar à presente em geladeiras domésticas. Possui um compressor, um motor que circula fluido refrigerante por todo o sistema e adiciona pressão, levando o fluido a um estado gasoso superaquecido. O gás se desloca pelos tubos finos e verticais do condensador, ali perde calor para o ambiente e retorna para o estado líquido. Em temperatura média, o fluido segue para um filtro seccador que limpa suas impurezas e depois para um tubo capilar, ou válvula de expansão. Neste componente, o fluido perde mais temperatura e pressão, voltando ao estado gasoso, mas abaixo de 0° Celsius. Então o gás frio passa pela bacia de metal (que retém a água) absorvendo o calor interno até atingir o equilíbrio térmico, o que refrigera a água. Após isso,

o fluido volta para o compressor em estado líquido e o processo se repete. Esse sistema permite que a água no reservatório inferior fique gelada, mesmo em climas quentes.

Resultados e Discussão

Apesar da proposta inicial girar ao redor de uma estação para carregamento de celulares, logo percebeu-se o grande potencial do projeto e ele passou a ser contemplado como uma ferramenta de suporte educacional. Por buscar promover a realização de atividades escolares fora do espaço tradicional da sala de aula, o protótipo é batizado de Sala de Aula Móvel Solar - SAM Sol e ganha uma logo, feita com ajuda de professores e um *designer* voluntário. Posteriormente uma logo também foi elaborada para o módulo Refrizer por estudantes (Figura 6).

Testes de mobilidade foram feitos, revelando que a estrutura, apesar do grande peso, pode ser movimentada com facilidade em terreno regular. Em terra batida, o protótipo pode ser movido com dificuldade e não se mostrou apropriado para movimentação na grama. A partir disso, novas rodas foram instaladas, maiores e com mais capacidade de manobra, o que melhorou sua movimentação até em terrenos mais acidentados.

Em 2022, a SAM Sol precisou de significativo trabalho de manutenção. O controlador de carga foi substituído, a bateria precisou de uma carga externa, a estrutura de madeira foi revitalizada, reforçada e impermeabilizada. A impermeabilização tornou a estrutura de madeira mais resistente a intempéries, evitando proliferação de fungos e danos estruturais por água e clima úmido. No entanto, percebeu-se a necessidade de armazená-la em ambiente coberto e protegido de chuvas para



Figura 6 - Logos dos projetos da Sala de Aula Móvel Solar - SAM Sol - e Refrizer.
Fonte: acervo pessoal.

evitar infiltrações na caixa de componentes elétricos e degradação dos materiais.

Entrevistas com professores revelaram a necessidade de um quadro branco para anotações e uma estrutura para criação de sombra perto do quadro. As sugestões foram acatadas e os ajustes realizados (Figura 7 a 9).

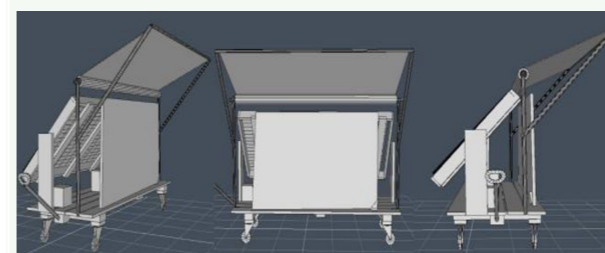


Figura 7 - Esquema tridimensional dos aprimoramentos na SAM Sol: quadro branco, toldo, novas rodas e alça para puxar a estrutura.
Fonte: acervo pessoal.



Figura 8 - SAM Sol com a lousa branca acoplada.
Fonte: acervo pessoal.

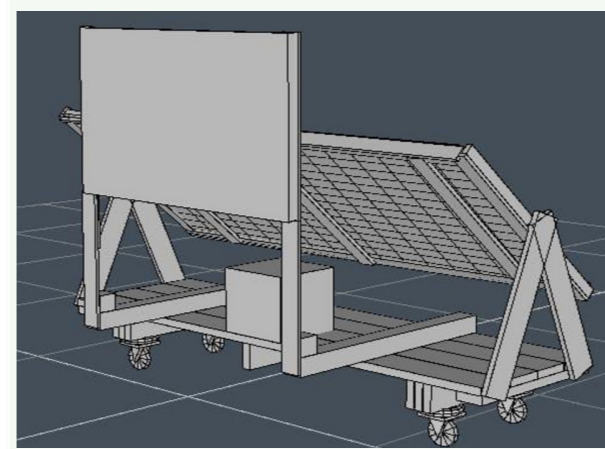


Figura 9 - Modelo tridimensional da instalação do quadro branco.
Fonte: acervo pessoal.

Novamente em funcionamento pleno, foram realizados testes de eficiência energética. Testes revelaram que, com carga completa e sem incidência solar, a SAM Sol foi capaz de manter em funcionamento simultâneo uma televisão, um notebook e um celular por 1 hora e 30 minutos, gastando apenas 20% da carga. Estimativas indicam que, nessas condições, seria possível manter tais aparelhos em funcionamento contínuo por 7 horas e 30 minutos. Outros testes de eficiência revelaram que a SAM Sol com a bateria completamente carregada pode suportar os seguintes aparelhos: uma televisão (69 W) por 5 horas e 40 minutos; um projetor (200 W) por 2 horas; carregamento de celulares (20 W) por 20 horas; carregamento de notebook (30 W) por 4 horas e 20 minutos (Tabela 1). Exposta ao sol, ela foi capaz de recarregar sua bateria mais rapidamente do que o consumo dos aparelhos, o que seria suficiente para manter seu uso por todo o período letivo diurno.

A SAM Sol em funcionamento foi disponibilizada para a comunidade escolar que a utilizou em contextos variados (Figura 10). Em uma situação, ela foi utilizada por uma professora quando o fornecimento de energia elétrica da escola falhou durante a apresentação de um vídeo. Por recomendação dos estudantes da sua turma, ela

Aparelho	Potência	Tempo de utilização estimado
Televisão	69 W	5 horas e 40 minutos
Projetor	200 W	2 horas
Carregamento de celulares	20 W	20 horas
Notebook	30 W	4 horas e 20 minutos

Tabela 1 - Resultado de testes de fornecimento de energia para aparelhos comuns.
Fonte: acervo pessoal.



Figura 10 - Estudantes jogando videogame em uma televisão, ambos os aparelhos abastecidos pela SAM Sol.
Fonte: acervo pessoal.



Figura 11 – Trechos do manual de instruções da SAM Sol.
Fonte: acervo pessoal.

pegou a SAM Sol emprestada para conectar seus equipamentos e continuar o vídeo e a aula, enquanto as outras salas estavam sem energia.

Um manual de instruções foi confeccionado para que alunos e professores possam usufruir da estrutura com todas as informações e precauções necessárias (Figura 11 e Anexo 1).

O Módulo Refrizer passou por uma série de dificuldades técnicas, como vazamentos de água, de fluido refrigerante e de óleo do compressor. Com suporte de um especialista da área de refrigeração, as falhas foram detectadas e sanadas ao longo de várias rodadas de testes e ajustes. As rodas foram trocadas por outras melhores e a estrutura foi reforçada para suportar seu próprio peso e o uso (Figura 12). Em decorrência dos desafios com este novo projeto, aprimoramentos e testes de eficiência, qualidade da água e aceitação pela comunidade ainda estão sendo realizados. Mas o projeto teve boa aceitação e avaliações em feiras de ciências dentro e fora da escola.

De forma geral, os dois protótipos mostram grande potencial no que se propõem, de servir como ferramentas de suporte a aulas e atividades pedagógicas em espaços diversificados. A SAM Sol já foi utilizada, avaliada e validada pela comunidade escolar, permitindo a realização de atividades ao ar livre e a manutenção de atividades, mesmo com a falta de energia local. Assim, responde à pergunta de pesquisa corroborando a hipótese proposta.

Apesar dos resultados positivos, percebem-se limitações, demandas e pontos ainda a se esclarecer sobre os protótipos. Ambas as estruturas foram feitas com materiais reaproveitados e sofrem desgastes com a constante manipulação pela co-



Figura 12 – Protótipo do módulo Refrizer, antes da substituição das rodas e reforço da estrutura de sustentação.
Fonte: acervo pessoal.

munidade escolar. Essa degradação natural exige manutenção recorrente por pessoa qualificada. Tal manutenção pode ser feita por um estudante com treinamento básico, mas isso exige atenção e ação constante por parte das equipes escolares que desejam a continuidade do projeto.

Imagem de rony michaud por Pixabay



Testes mais amplos e variados ainda se fazem necessários para verificar o funcionamento dos protótipos em condições climáticas mais adversas, como dias nublados, chuvosos e em temperaturas mais elevadas. Adicionalmente, testes de utilização pela comunidade nessas condições podem ser realizados em etapas posteriores. Considerando dias de calor intenso e alta luminosidade, a realização de atividades ao ar livre pode ser impraticável, no entanto, os produtos dão ao professor a oportunidade de avaliar cada situação e optar por lecionar em uma área externa, caso julgue ser adequado.

Apesar de funcionais, os produtos ainda são subutilizados, considerando todo o seu potencial. Em etapas posteriores pode-se dedicar mais atenção à divulgação dos produtos e conscientização sobre seu potencial. No entanto, percebe-se que muitos professores vêm a estrutura da sala de aula formal como cômoda e prática. É notável que alguns professores não possuem o perfil para ministrar aulas em espaço não-formais e que algumas atividades podem se desenvolver melhor em salas regulares. Mas muitas propostas pedagógicas podem se beneficiar de uma mudança de ambiente, de mais liberdade para os estudantes e de mais possibilidades de reagrupamentos. Tudo isso sem que o professor e estudantes tenham que abrir mão dos recursos tecnológicos que costumam utilizar.

Considerações finais

Deixar a cargo dos estudantes a tarefa de propor inovações para o processo de ensino-aprendizagem pode revelar soluções, produtos e propostas inovadoras. Sendo o público-alvo do sistema educacional, estes personagens possuem uma visão crítica que deve ser levada em consideração ao buscar melhorias pedagógicas e estruturais em suas escolas. Os benefícios de envolver os estudantes em projetos como este revelam resultados positivos que vão além das aprendizagens teóricas específicas, este processo também evidencia os méritos da educação emancipadora, da iniciação científica e do ensino por investigação.

A pesquisa desenvolvida resultou em propostas concretas e com grande potencial de intervenção positiva no contexto dos estudantes. Contexto este, que pode ser o mesmo de muitas outras instituições de ensino, onde esses recursos poderiam ser implementados e aprimorados. O mérito dos estudantes pesquisadores parece ainda maior ao considerarmos os inúmeros desafios financeiros, pedagógicos, tecnológicos e sanitários que foram enfrentados e superados no ensino público e remoto durante a pandemia.

Além do mérito contido na realização da pes-

quisa ou da criação dos protótipos, outro ainda maior se destaca: o processo espontâneo e autônomo de criação de um clube de ciências escolar que funciona como uma atividade extracurricular conduzida pelos próprios estudantes. Desde o nascimento da primeira semente da SAM Sol em 2019 até os resultados de 2022, relatados neste trabalho, mais de 20 estudantes se envolveram nas pesquisas. Estudantes que iniciaram o projeto na sua primeira série do Ensino Médio se formaram e saíram da escola, mas não sem antes assegurar a continuidade dos trabalhos que eles acreditavam, pelas mãos de estudantes mais jovens. E a nova geração que se envolveu com a SAM Sol trouxe suas colaborações e repetiu o processo antes de se formar. Atualmente, diversos ex-estudantes que passaram pelo projeto estão em universidades federais de renome e não podemos deixar de acreditar que esse processo colaborou de alguma forma para suas histórias de sucesso acadêmico.

Assim, através de muitas mãos, o ainda novo clube de ciências atua com estudantes formando estudantes, buscando melhorias para a educação e, ano após ano, recebe prêmios em reconhecimento pelo seu trabalho excepcional. Entre prêmios e menções recebidos, destacam-se o 1º lugar em Engenharia no Festival de Tecnologia Inovação e Ciência (FESTIC) - DF 2019; Finalista na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) 2021; 2º lugar em Engenharia da Feira Brasileira de Jovens Cientistas 2021, com prêmio de inovação na mesma feira; 1º e 3º Lugares na FESTIC-DF 2022 e nomeação para apresentar na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2022. 😊

Referências bibliográficas

- ASSAD, E. D. Chuva nos cerrados: análise e espacialização. Planaltina, DF: EMBRAPA-C-PAC; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. Recomendação N° 036, de 11 de Maio de 2020. Disponível em <<https://conselho.saude.gov.br/recomendacoes-cns/1163-recomendac-a-o-n-036-de-11-de-maio-de-2020>>. Acesso em: 10/05/2023.
- DISTRITO FEDERAL. Estratégia de Matrícula da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal 2023: Portaria n° 1.199 de 16 de dezembro de

2022. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. 2022. Disponível em <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/estrategia_de_matricula_24fev2023.pdf>. Acesso em 10/05/2023.

DISTRITO FEDERAL. Decreto N° 27.217, de 08 de Setembro de 2006: Regulamenta a Lei n° 1.426, de 07 de maio de 1997. 2006. Disponível em <[DISTRITO FEDERAL. Lei N° 1.426, de 07 de Maio de 1997: dispõe sobre o limite máximo de alunos por sala de aula e dá outras providências. 1997. Disponível em <\[https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/49385/Lei_1426_07_05_1997.html\]\(https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/49385/Lei_1426_07_05_1997.html\)>. Acesso em 10/05/2023.](https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/53581/Decreto_27217_08_09_2006.html#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2027.217%2C%20DE%2008,aula%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.>>. Acesso em 10/05/2023.</p></div><div data-bbox=)

GATTI, Bernadete A. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. Impactos da pandemia. Estud. av. 34 (100). Sep-Dec 2020. 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.003>>. Acesso em 10/05/2023.

ARAÚJO, N.; BRANDÃO, F. Educação aprova número máximo de alunos em sala de aula. Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados. Agência Câmara de Notícias. 2007. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/109681-educacao-aprova-numero-maximo-de-alunos-em-sala-de-aula/>>. Acesso em: 10/05/2023.

MACHADO, C. T.; MIRANDA, F. S. Energia Solar Fotovoltaica: Uma Breve Revisão. Rev. Virtual Quim., 2015,7 (1), 126-143. 2015. Disponível em <<https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/664/508>> Acesso em: 10/05/2023.

OZÓRIO, V. de A. Excesso de alunos em sala de aula não combina com qualidade educacional. Revista Nova Escola. Junho/Julho de 2003. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/6/17/-excesso-de-alunos-em-sala-de-aula-natildeo-combina-com-qualidade-educacional>>. Acesso em: 10/05/2023.

SILVA, R.E., MENDES, P.C. O clima e as doenças

respiratórias em Patrocínio/MG. OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.4, n.11, p. 123-137, out. 2012.

Anexo I

Manual de Instruções da SAM Sol: <https://tinyurl.com/manualsamsol>

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer imensamente aos diversos membros de nossa comunidade escolar envolvidos nos projetos da SAM Sol e do CEL's *Science Club*. Destacadamente, agradecemos a Rafaella Moraes Lopes e Mateus Henrique Oba Becker. Rafaella é ex-estudante do Centro Educacional do Lago (CEL) e ex-integrante do Clube de Ciências do CEL, com projetos de engenharia e sustentabilidade premiados em feiras de ciências nacionais desde 2019; atualmente é estudante de Ciências Econômicas na Universidade de Brasília (UnB). Mateus é licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Mestre em Matemática pelo programa PROFMAT/UnB e professor de Matemática desde 2012 na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.



Imagem de Barrie Taylor por Pixabay

GAMER ZONE



LOADING ...



“ Gamificar, do ponto de vista pedagógico, nada mais é que adotar a lógica e as regras de jogos para tornar o aprendizado mais atrativo e muitos estudos têm sido apresentados na literatura sobre seu uso. ”

Imagem de Rafael Javier por Pixabay

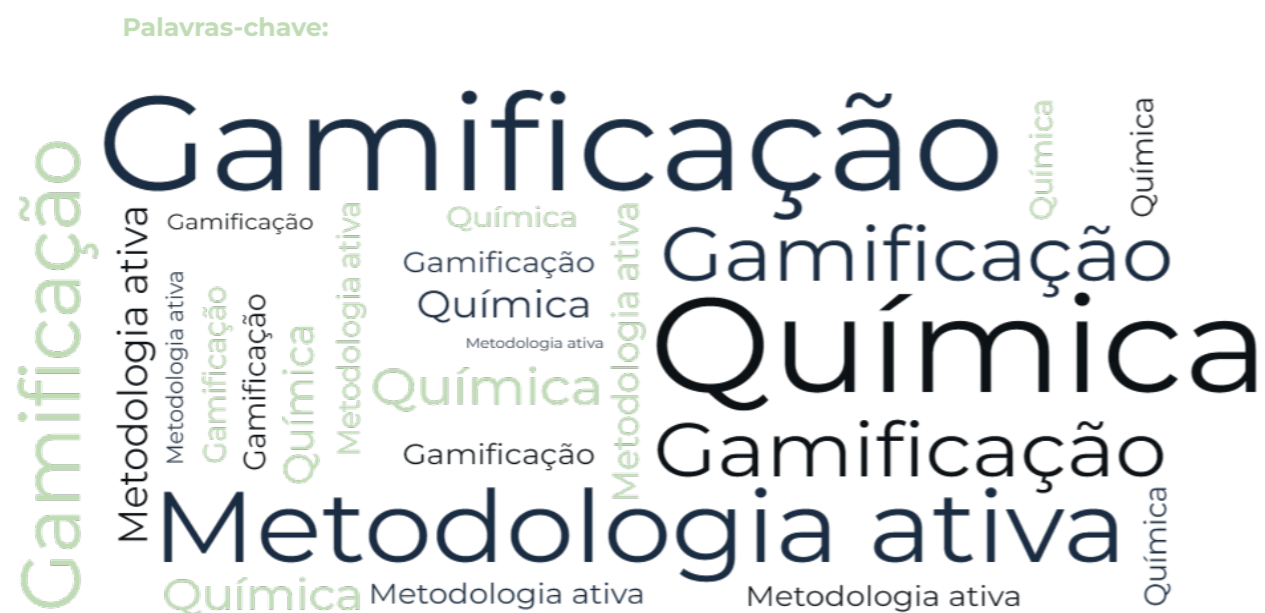


Baralho dos átomos: aprendizagem gamificada no estudo de química

Deck of atoms: gamified learning in the study of chemistry

- 👤 **Hugo Hallwass Coelho**
Estudante da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF).
- 👤 **Theo Roland Spur**
Estudante da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF).
- 👤 **Antônio Caminha Goetz da Silva**
Estudante da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF).
- 👤 **Breno Lúcio Brandão Corado**
Estudante da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF).
- 👤 **Emmanuel Rodrigues Fortaleza Vasconcellos**
Estudante da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF).
- 👤 **Glauciete Sarmiento Maciel**
Professora-orientadora da Sala de AH/SD do CED Gisno da CRE Plano Piloto (SEEDF). Doutora em Físico-Química Teórica pela Universidade de Brasília (UnB).

Resumo: Este trabalho é baseado em processos pedagógicos de gamificação na educação e foi desenvolvido durante os estudos sobre tabela periódica para a preparação para as olimpíadas de conhecimento em química. A proposta foi de construir um jogo analógico em forma de baralho de cartas com os 118 elementos da tabela periódica conferindo-lhes uma identidade visual baseada em suas propriedades físico-químicas e na formulação de seis perguntas para cada elemento a serem executadas através de lançamento de dados: quanto maior o número obtido maior a complexidade da pergunta. Com a utilização dessa metodologia ativa foi possível a construção de uma aprendizagem mais criativa e profunda de química, além de desenvolver as habilidades artísticas e colaborativas dos alunos com transtorno de espectro autista.



Abstract: This work is based on pedagogical processes of gamification in education and was developed during studies on the periodic table in preparation for the chemistry knowledge Olympics. The proposal was to build an analog game in the form of a deck of cards with the 118 elements of the periodic table, giving them a visual identity based on their physicochemical properties and the formulation of six questions for each element to be executed by launching a data: the higher the number obtained, the greater the complexity of the question. With the use of this active methodology, it was possible to build a more creative and profound learning of chemistry, in addition to developing the artistic and collaborative skills of students with autism spectrum disorder.

Keywords: Chemistry. Active methodology. Gamification.

Introdução

Nas últimas décadas, as práticas de ensino têm focado no protagonismo dos alunos e nas chamadas metodologias ativas de aprendizagem. Segundo Mota (2018, p. 261), “as metodologias ativas surgiram na década de 1980 como alternativa a uma tradição de aprendizagem passiva” onde a apresentação oral dos conteúdos se constituía na única estratégia didática usada pelo professor. Neste sentido, a sala de aula invertida, a sala de aula compartilhada, a aprendizagem por projetos, o ensino híbrido, cultura *maker*, o *design thinking* e a criação de jogos são estratégias pedagógi-

cas associadas às metodologias ativas e que dão ênfase ao papel protagonista do aluno (BACICH; MORAN, 2018). Com gerações cada vez mais acostumadas a jogar, dentre as metodologias ativas supracitadas, a utilização do *design* de jogos vem sendo considerada uma das estratégias mais eficazes para potencializar o aprendizado e proporcionar engajamento dos alunos.

Gamificar, do ponto de vista pedagógico, nada mais é que adotar a lógica e as regras de jogos para tornar o aprendizado mais atrativo e muitos estudos têm sido apresentados na literatura sobre seu uso (CARDOSO; MESSEDER, 2021). Neste projeto, utilizamos a gamificação para construir um jogo analógico em forma de baralho de cartas

com os elementos da tabela periódica conferindo-lhes uma identidade visual baseada em suas propriedades físico-químicas e na formulação de perguntas em grau crescente de complexidade. Para tanto, foram exploradas as potencialidades de alunos com dupla-excepcionalidade da sala de recursos de Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD) do Centro Educacional Gisno, cujas características serão brevemente descritas abaixo.

Para Renzulli (1986, p.11), a superdotação é o resultado da interação de três fatores de comportamentos: criatividade, capacidade acima da média e elevados níveis de comprometimento com a tarefa. Já o transtorno de Asperger, segundo Coutinho-Souto e Fleith (2022, p.4), apesar de ter muitas semelhanças com a superdotação, faz parte (desde 2014) do denominado transtorno do espectro autista (TEA) com base em duas características: “(a) déficit na comunicação social e interação social e (b) padrões repetitivos e restritos de comportamento, interesses e atividades”. Com poucos estudos sobre o assunto, ainda segundo Fleith, alunos portadores da dupla-excepcionalidade AH/SD-TEA acabam sendo etiquetados mais por suas limitações que por suas potencialidades.

Neste trabalho, o objetivo é explorar a criatividade dos alunos AH/SD-TEA através da construção de um jogo que consiga armazenar o máximo de informação para ajudá-los na fixação dos conteúdos de química.

Metodologia

A ideia inicial deste projeto surgiu durante uma palestra na Semana da Física da Universidade de Brasília (UnB) em 2019, onde a pesquisadora Maria Cristina Abdalla falava sobre seu livro de divulgação científica *O discreto charme das partículas elementares* (ABDALLA, 2016) e como a ilustração poderia ajudar na compreensão de conceitos físicos difíceis. Após o encontro, os discentes saíram fascinados com o tema e decididos a criarem suas próprias representações do modelo padrão de partículas elementares e suas combinações (Fig. 1). Como as partículas elementares se combinam formando partículas maiores como os prótons e nêutrons e que estes, combinados com o elétron, dão origem aos diversos tipos de átomos, que por sua vez se combinarão formando

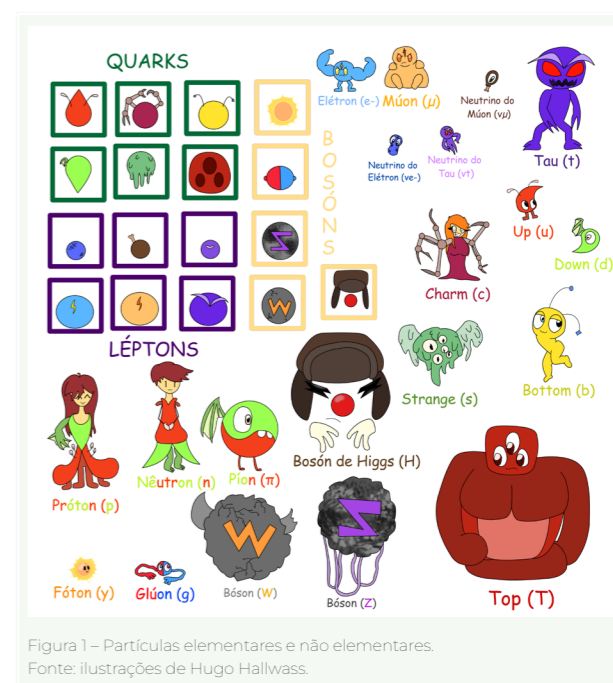


Figura 1 – Partículas elementares e não elementares. Fonte: ilustrações de Hugo Hallwass.

substâncias simples e compostas, a proposta dos estudantes foi de formar gerações.

Nesse trabalho foram construídas 118 cartas contendo a identidade visual de cada elemento, seu número atômico, símbolo e massa atômica na capa e o conjunto de perguntas e respostas no verso. As partículas elementares são consideradas como a primeira geração; prótons e nêutrons como segunda geração; elementos químicos como terceira; moléculas e compostos iônicos como quarta e os produtos de reações químicas como quinta. Todos os desenhos da primeira, segunda e terceira gerações foram feitos por Hugo Hallwass e as perguntas foram produzidas por diferentes estudantes.

Para exemplificar o processo criativo, na Figura 2 temos a cartas dos elementos magnésio e flúor. O magnésio é representado por um personagem co-

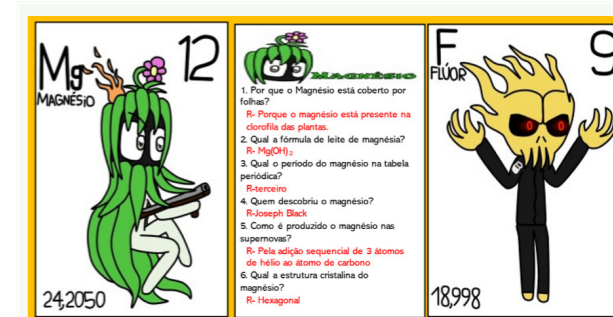


Figura 2 – Cartas dos elementos Magnésio e Flúor. Fonte: ilustrações de Hugo Hallwass.

berto de folhas verdes, com uma chama na cabeça e uma arma. Na proposta do ilustrador, o verde representa a existência do magnésio no pigmento da clorofila e sua importância para a fotossíntese, a chama representa a sua alta inflamabilidade enquanto a arma, presente em todos os alcalinos terrosos, é uma alusão à necessidade dos elementos eletropositivos de protegerem seus elétrons dos “ataques” dos elementos mais eletronegativos. O flúor, o elemento mais eletronegativo da tabela, é aqui representando como o chefe da gangue dos formadores de sais (halogênios, em grego). No verso das cartas são feitas as perguntas, sendo a primeira sobre a identidade visual do elemento e a última produzida pelo jogador da vez ou a sugerida na carta.

Em química, denomina-se grupo cada coluna da tabela periódica. Elementos do mesmo grupo apresentam propriedades físicas e químicas semelhantes (ATKINS, 2012). Na tabela, os grupos

(antigas famílias) são numerados de 1 a 18 e são divididos em elementos representativos (blocos s e p) e em elementos de transição (blocos d e f).

Nas Figuras 3 e 4, são ilustrados os elementos representativos do grupo 18 (gases nobres) e os elementos de transição do grupo 11, respectivamente.

Regras e dinâmica do jogo

Construídas as cartas, para executar o jogo são necessários o baralho de átomos e um dado de seis lados. No baralho estão as seis perguntas (Fig. 5) e o lançamento de dados define qual delas deverá ser respondida. O jogo começa pela exposição de quatro cartas aleatórias no tabuleiro (Fig.6), onde o primeiro jogador escolhe sobre qual delas deseja responder. Em um segundo momento, o dado é lançado e assim é definido qual pergunta daquela

carta deverá ser respondida. Caso o jogador acerte, ele fica com a carta e escolhe a próxima a ser respondida, e em caso de erro passa a vez ao próximo jogador. Questões não respondidas pelos jogadores terão suas respostas lidas e a carta vai para o jogador que fez pergunta ou para o fim do monte. A cada rodada, um novo conjunto de cartas é retirado do monte e apresentado ao jogador da vez. Ganha o jogo quem acumular mais cartas.

Resultados e Discussão

I - Quanto à produção das cartas e à receptividade do produto

Em regra, os elementos estão bem individualizados, principalmente os elementos representativos, colunas mais altas da Figura 7. No entanto,

a escassez de informações sobre os elementos transurânicos (acima de Z=92) impede uma boa distinção entre eles, uma vez que são artificiais e decaem muito rapidamente se transformando em elementos menores. Suas imagens e perguntas tendem a ser mais repetitivas.

No que tange à receptividade do baralho, houve uma grande interatividade e identidade do público com as imagens produzidas. O baralho foi apresentado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), tendo ocorrido uma grande procura pelas cartas, tanto por crianças quanto por adolescentes. Os professores de química ficaram encantados com a criatividade dos personagens e na representação dos elementos por grupos e nas propriedades periódicas, enquanto demais visitantes identificaram referências de personagens de animes, de quadrinhos, do cinema, do esporte ou da música nas cartas como, por

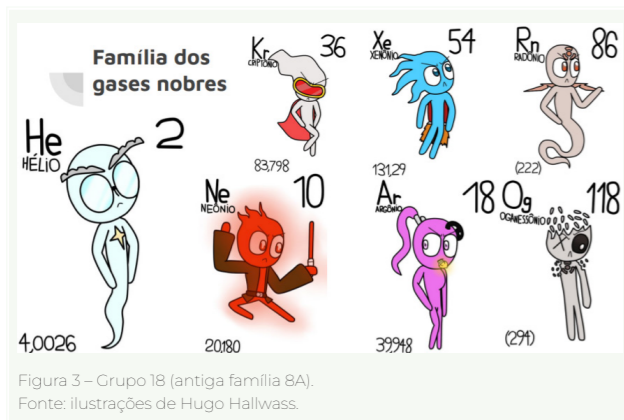


Figura 3 – Grupo 18 (antiga família 8A).
Fonte: ilustrações de Hugo Hallwass.

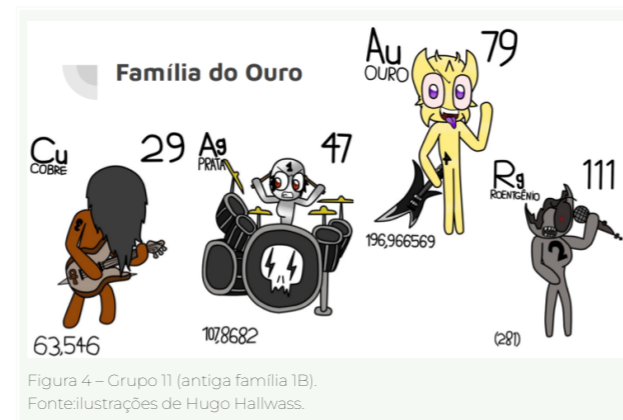


Figura 4 – Grupo 11 (antiga família 1B).
Fonte: ilustrações de Hugo Hallwass.

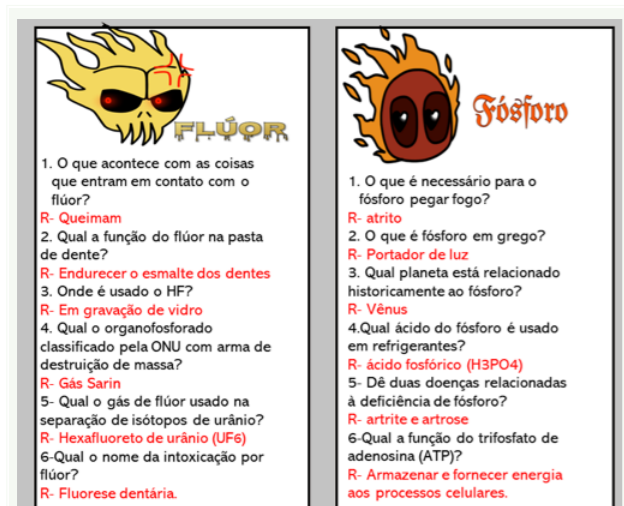


Figura 5 – Perguntas do verso.
Fonte: produção dos autores.

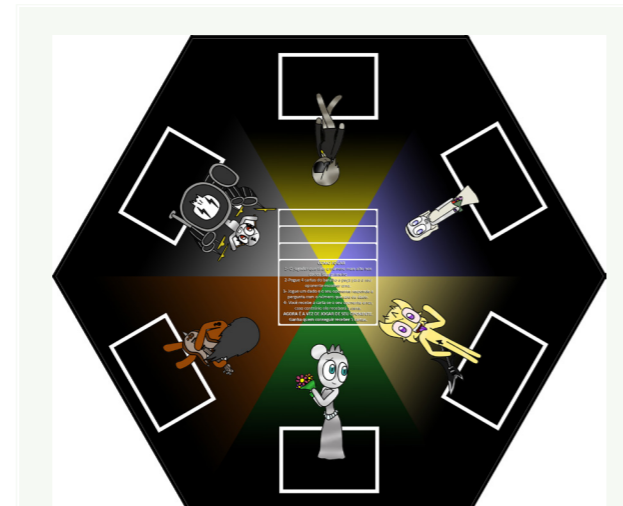


Figura 6 – Tabuleiro para seis jogadores.
Fonte: ilustrações de Theo Spur e Hugo Hallwass.



Figura 7 – Tabela com todas as cartas.
Fonte: ilustrações de Hugo Hallwass.

exemplo, o Ciclope do *X-men* da Marvel no elemento kriptonio, o motoqueiro fantasma no elemento flúor, *Frankenstein* no elemento tecnécio, o botafogo para o elemento túlio e a banda *Kiss* no grupo do ouro.

Em termos de perguntas, os alunos menores se sentiram confortáveis em jogar com os elementos representativos da tabela periódica por deterem mais conhecimento geral sobre eles e menos sobre os elementos de transição, tendo usado preferencialmente um jogo com as 20 primeiras cartas. Para Bacich e Moran (2018): “o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais”. Por este ângulo, cabe ressaltar que este trabalho desenvolvido por alunos portadores de transtorno de espectro autista (TEA) e altas habilidades, sendo, portanto, portadores de dupla excepcionalidade, foi uma importante estratégia para trabalhar aspectos como criatividade, colaboração, sociabilidade e protagonismo de alunos que, em regra, pouco aparecem ou se dispõem a fazer trabalhos em grupo.

Outro aspecto importante é que no projeto do baralho de átomos foi usado o modelo triádico de enriquecimento curricular do Renzulli e Reis (VIRGOLIM, 2007, p.63). O modelo, segundo Rabelo e Bispo (2021, p.66), preconiza atividades de três tipos: tipo I (atividades exploratórias sobre diversos temas), tipo II (fase de aprofundamento: busca escolher um objeto de estudo e planejar a pesquisa) e tipo III (atividades investigativas e artísticas que levem a elaboração de um produto). Sendo assim, as atividades vão progressivamente se tornando mais difíceis e deseja-se que ao final o estudante consiga sair da posição de receptor para a de produtor de conhecimento.

II - Quanto à utilização de metodologias ativas e gamificação

Segundo Moran (2015),

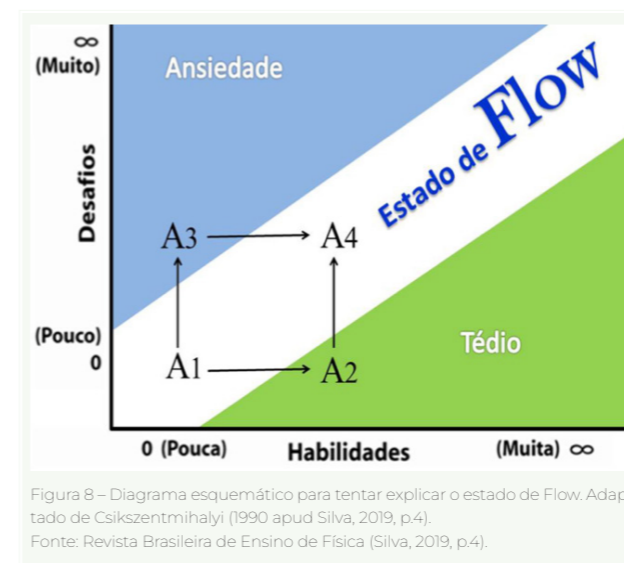
as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais comple-

xas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015, p.3).

Por outro lado, segundo Silva (2019, p.3): “Para que o professor possa obter sucesso em suas atividades é interessante que ele conheça pelos menos alguns aspectos teóricos subjacentes à gamificação: a Teoria da Autodeterminação e a Teoria do *Flow*”. A primeira teoria se propõe a explicar as motivações intrínseca e extrínseca, assim como, os fatores que as promovem. Já a teoria do *Flow*, segundo o mesmo autor, se propõe “a explicar quais são os motivos que levam as pessoas a ficarem completamente envolvidas e concentradas em determinadas atividades”. Neste sentido, a metodologia a ser empregada deve garantir autonomia, competência e pertencimento, que são as necessidades básicas para garantir a motivação intrínseca, e o equilíbrio entre o nível de dificuldade do desafio e a habilidade compatível do sujeito de maneira que permita sua realização com êxito.

Considerando os aspectos das teorias anteriormente citadas, para garantir o sucesso no atual trabalho foram escolhidos alunos que tinham altas habilidades em química e que gostassem de desenhar. Deste modo, os alunos produziram suas perguntas de forma autônoma e com competência. Além de produzirem o baralho, os estudantes construíram um conhecimento robusto de química, o que permitiu-lhes ganhar medalhas em diversas olimpíadas de conhecimento (como Olimpíada Brasileira de Química Júnior, Olimpíada de Química do Distrito Federal e Olimpíada Nacional de Ciências) e a participarem das aulas de química geral experimental no Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ-UnB) junto aos alunos da graduação através de um projeto de extensão no corrente semestre.

Outro aspecto importante, destacado por Silva (2019, p.4) e que é muito marcante nos alunos com altas habilidades é a necessidade de equilíbrio entre desafio e a habilidade do aluno: a tarefa não pode ser muito fácil para não gerar tédio e nem muito difícil de modo a gerar ansiedade. O estado de *Flow* passa a existir quando o aluno enfrenta desafios diretamente proporcionais às



suas habilidades. Na Figura 8, é reproduzido um gráfico que estabelece esta relação.

Por fim, além das habilidades cognitivas, segundo Schroeder (2007, p. 2), o processo ensino-aprendizagem deve desenvolver outras habilidades como a capacidade de perseverar, de lidar com frustrações (autocontrole) e refletir sobre suas ações e expectativas. Este aspecto é fundamental nesse trabalho, primeiro porque os alunos-autores com transtorno de espectro autista (TEA) têm baixa tolerância a frustração e depois porque o processo de aprendizagem envolve tarefas nem sempre prazerosas em si e por períodos progressivamente mais longos. Para evitar frustrações na execução do jogo, os alunos do ensino fundamental foram estimulados a jogarem com um dado de quatro lados, de modo que as perguntas só atingissem o nível 4 de dificuldade, enquanto os alunos de ensino médio jogavam com o de seis lados. A proposta visa estimular a participação de alunos de diferentes níveis de conhecimento no jogo.

Considerações finais

A sala de altas habilidades trabalha com metodologias ativas, em particular a baseada em projetos, e nesse estudo também foi explorada a técnica de criação de jogos e gamificação. O jogo foi usado para produzir um elevado conhecimento de química para os desenvolvedores e jogadores, sendo o baralho de átomos produzido muito criativo, esteticamente atraente e com potencial

para ser uma boa ferramenta de aprendizagem em diversas áreas.

Novos baralhos de matemática e de biologia foram desenvolvidos pelos autores, além de um específico na química sobre propriedades periódicas. A perspectiva é que a estratégia seja usada nas mais diversas áreas de conhecimento e que possamos avaliar a contribuição dessa estratégia nos alunos usuários dos baralhos do ensino regular. ☺

Apêndice

Baralho completo: <https://tinyurl.com/baralhocompleto>



Referências bibliográficas

- ABDALLA, Maria Cristina Batoni. **O Discreto Charme das Partículas Elementares**. Ilustrações de Sérgio Kon. 2ª ed. São Paulo, Ed. Livraria da Física, 2016.
- ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 965 p, 2012.
- BACICH, Lilian.; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CARDOSO, Ana Carolyne de Oliveira; MESSEDER, Jorge Cardoso. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 – 2020. **Revista THEMA**, V. 19, n.03, p.670-687, 2021.
- MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.
- MOTA, Ana Rita; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p.261-276, 2018.

SCHROEDER, Carlos. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 29, n.1, p. 89-94, 2007.

SILVA, João Batista, SALES, Gilvandenys Leite; DE CASTRO, Juscildeide Braga. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino Física**, vol.41, n. 4, e20180309, 2019.

COUTINHO-SOUTO, WaleskaKarinne Soares; FLEITH, Denise de Souza. Superdotação e transtorno de Asperger: características, educação e estudos empíricos. **Revista Educação Especial**, v. 35, p. 1-21, 2022.

RENZULLI, Joseph Salvatore. The three-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity. In: RENZULLI, S.; REIS, Sally M. **The triad reader**. Connecticut: Creative Learning, 1986.

RABELO, Rachel Souza; BISPO, Lucy Mary da Rocha. Indicação, Acolhimento e Identificação do Estudante com Altas Habilidades/Superdotação em Sobradinho-DF, **Revista Sala de Recursos**, p. 64 - 72, 2021.

VIRGOLIM, Angela M. R. **Altas habilidades/superdotação: encorajando potenciais**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/altashab1.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

“ Por que na escola a sensação da temperatura é mais baixa em relação aos outros ambientes como casas, ruas, outros bairros e o que causa esse fenômeno? ”

Por que faz mais frio na escola? Investigando o microclima do CEF 01 do Núcleo Bandeirante - DF

Why does it get colder at school? Investigating the microclimate of the CEF 01 do Núcleo Bandeirante - DF

- 👤 **Carolliny Rodrigues S. Calixto**
Estudante do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).
- 👤 **Joao Victor de O. Rocha (in memoriam)***
Estudante do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).
- 👤 **Maria Gisele da Silva Monteiro**
Estudante do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).
- 👤 **Rafaele de Oliveira Rocha**
Estudante do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).
- 👤 **Ricardo de Sousa Jaber**
Estudante do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).
- 👤 **Profª. Drª. Reneida A. Godinho Mendes**
Professora orientadora do CEF 01 do Núcleo Bandeirante (SEEDF).

Resumo: Ao chegar na escola sempre se é notado, por relato de alunos e professores, a sensação de temperatura mais baixa em relação aos outros locais. A partir dessa observação, surgiu o questionamento da causa desse fenômeno ocorrer a ponto de afirmar a existência de um microclima na escola. Foi feito o acompanhamento diário da temperatura na escola e no Distrito Federal no mesmo horário, às 7h15min, e identificou que a temperatura registrada na escola é em média 1,56°C mais baixa que no DF. Como forma de explicar esse dado analisou-se a localização geográfica da escola em duas situações: presença de prédios que bloqueiam ou desviam o percurso natural da luz e presença de vegetação e cursos de água próximos à escola, o que aumenta a evapotranspiração. Com isso foi possível concluir que há indícios de formação de um microclima na área da escola possivelmente gerado pelas barreiras externas (prédios) e influência da área verde e curso de água nos seus arredores, que deixam a temperatura mais amena.

**Este trabalho é dedicado a João Victor de O. Rocha (in memoriam), pela sua contribuição e esforço na realização do mesmo.*

Palavras-chave:



Abstract: Upon arriving at the school, students and teachers report that the temperature is lower compared to other places. From this observation, the questioning of the cause of this phenomenon to occur to the point of affirming the existence of a microclimate in the school emerged. Daily temperature monitoring was carried out at the school and in the Distrito Federal at the same time, at 7:15 am, and it was identified that the temperature recorded at the school is on average 1.56°C lower than in DF. As a way of explaining this data, the geographic location of the school was analyzed in two situations: the presence of buildings that block or divert the natural path of light and the presence of vegetation and watercourses close to the school, which increases evapotranspiration. With this, it was possible to conclude that there are signs of formation of a microclimate in the school area possibly generated by external barriers (buildings) and influence of the green area and watercourse in its surroundings, which make the temperature milder.

Keywords: Temperature. School microclimate. Interferences.

Introdução

O clima de uma região pode ser determinado pela variação de elementos climáticos e suas variações como: radiação solar, temperatura e umidade do ar, precipitação e ventos (INMET, 2022).

Entende-se por microclima como uma área relativamente pequena cujas condições atmosféricas diferem das regiões circundantes (ALVES, 2019). Os microclimas geralmente formam-se

quando há barreiras geomorfológicas, ou elementos naturais circundantes como rios, córregos ou vegetação (PROJETEEEE, 2022).

Há ainda casos de microclimas urbanos, onde as construções e emissões de poluentes atmosféricos dão origem ao aumento da temperatura, tal como da composição natural do ar, provocando diferenças de temperatura, composição da atmosfera, umidade e precipitação, entre outros componentes do clima, sendo as condições climáticas de um pequeno espaço a ser analisado (MOTA, 2003).

O conforto térmico de um ambiente está diretamente relacionado às condições ambientais, tais como, a temperatura, a umidade do ar e ação dos ventos, que são modificadas, pela impermeabilização do solo e pela ausência de vegetação. Assim, estudar a atuação dos fatores que influenciam na alteração da temperatura possibilita o entendimento da dinâmica do sistema (FROTA & SHIFFER, 2001). O conforto ambiental é um dos fatores climáticos que interferem na qualidade de vida das pessoas, havendo uma preocupação com a melhoria do ambiente em que se vive.

Ao chegar na escola sempre se é observada uma temperatura mais baixa em relação aos outros ambientes: casas, ruas, outros bairros, durante os meses de inverno (junho, julho e agosto). Localizado na Avenida Contorno do Núcleo Bandeirante - DF, o Centro de Ensino Fundamental 01 atende 862 estudantes do 6º ao 9º ano. A unidade foi criada em 1977. A comunidade escolar conhece a escola pelo apelido de Sapão, pois o prédio foi construído em um terreno bastante úmido, considerado como um brejo, em que havia muitos sapos (DISTRITO FEDERAL, 2022). A partir dessas informações surgiu o questionamento do porquê desse fenômeno de diferença de temperatura e se ocorre a ponto de afirmar a existência de um microclima na escola.

Assim, foi problematizado: “por que na escola a sensação da temperatura é mais baixa em relação aos outros ambientes como casas, ruas, outros bairros e o que causa esse fenômeno?” Nesse sentido, o presente trabalho buscou demonstrar a diferença de temperatura entre a área da escola e outros locais como casas, ruas e outros bairros a ponto de indicar a existência de um microclima identificando os possíveis fatores que contribuem para essas alterações.

Metodologia

Por meio de pesquisas bibliográficas, análises e observações empíricas os alunos buscaram identificar a diferença na temperatura sentida (sensação térmica) entre a escola pela manhã e outros locais e também buscaram dados para descrever os processos que interferem nesse fenômeno.

Foi feito acompanhamento diário, às 7h15min, por 19 dias, entre 13 de junho e 09 de julho de 2022,



Imagem de Jim Semonik por Pixabay

da temperatura na escola por meio de aferição em termômetro específico para aferição de temperatura de ambiente. Paralelamente, no mesmo período e horários era registrada a média da temperatura no DF por meio da informação apresentada pelo telejornal local (*Bom Dia DF*). Após a coleta dos dados foi feito o cálculo da média simples das temperaturas obtidas na escola e das obtidas no DF, o que gerou um gráfico para comparação dos dados obtidos.

Como forma de elucidar os dados obtidos analisou-se a localização geográfica da escola em duas situações: uma para identificar a presença de prédios e regiões de relevo/altitude que podem afetar na chegada dos raios solares na escola associando com o horário de nascer do sol, a partir das 5h, e a velocidade com que chegam ao colégio e outrolevantamento com estudos de imagens de satélite onde pode-se observar a presença de vegetação e cursos de água próximos à escola e como afetam no clima.

No primeiro caso, os alunos saíram da escola acompanhados pela professora orientadora e por um monitor disciplinar, para coleta de dados a respeito da altura dos prédios à frente da escola e também medir, por meio de aplicativo de celular *Google Earth* (2022) a distância entre a escola e os prédios. Com esses dados foi possível, por meio de cálculos de trigonometria ($A = \frac{B \times h}{2}$), identificar a região de sombra, ou seja, a formação de uma área sem luz direta. Além do cálculo da distância do topo do prédio até a escola (percurso da luz) pelo cálculo da hipotenusa ($a^2 = b^2 + c^2$). Em seguida, foi feito o cálculo de velocidade de projeção

dessa sombra sobre a escola: mediu-se uma determinada distância percorrida pela sombra em 30 minutos utilizando a fórmula: $v = \frac{\Delta s}{t}$.

Para o segundo caso, foram obtidas imagens de satélite, por meio do aplicativo *Google Earth*, da localização da escola de acordo com as coordenadas geográficas de latitude: -15°87'664" e longitude: -47°97'623" (*Google Earth*, 2022). Na imagem obtida buscou-se identificar a presença de vegetação e cursos de água próximos à escola.

Resultados e Discussão

A partir da verificação diária da temperatura na escola e no DF, ambos às 7h15min, foi possível gerar um gráfico com o valor da média de cada local (Figura 1-A) assim como outro com a comparação das temperaturas dia a dia (Figura 1-B). Os resultados mostraram que a temperatura na escola é em média 1,56°C mais baixa que no DF. Além disso, na análise diária verificou-se que em apenas um dia a temperatura registrada na escola foi mais alta que a registrada no DF.

Como resultado da análise da região em torno da escola, primeiramente identificou-se a presença de prédios em frente da escola, com localização e altura interferindo diretamente na incidência de luz solar que atinge a escola (Figura 2). Esses prédios, construídos paralelamente uns aos outros bloqueiam ou desviam o percurso natural da luz,



Figura 2 - A: Foto mostrando os prédios localizados em frente à escola. B: Representação esquemática da sombra projetada pelos prédios na escola. Fonte: autores.

devido à altura e posicionamento dos mesmos.

De acordo com os cálculos realizados, a sombra projetada pelos prédios até a escola ocupa uma área de 45 m². A distância do topo do maior prédio até a escola, foi de 16 metros, essa distância simbolicamente seria o percurso do sol. O valor obtido pelo cálculo da velocidade que a sombra percorre foi de 0,06 Km/h. utilizando a fórmula da velocidade média, obteve que o tempo de atraso da chegada da luz é cerca de 16 minutos (tempo para percorrer a distância da hipotenusa).

Para precisar com exatidão o tempo para incidência dos raios solares na escola, seriam necessários cálculos específicos dos ângulos de incidência do sol realizados por meio da geometria solar. Os dados obtidos permitiram apenas deduzir e observar que, durante a estação do inverno, até o horário de início da aula (7h15min) o sol ainda não estará incidindo sobre a escola a ponto de aquecê-la.

Como o acesso à luz do sol é o que permite o aquecimento dos espaços, edifícios altos podem causar consideráveis impactos nas áreas onde estão inseridos, podendo ser positivos ou negativos como alteração no microclima, sombreamento, ventilação, alteração da paisagem e do espaço urbano (ROBERTI, 2013).

A superfície do solo, com ou sem vegetação, é o principal receptor da radiação solar e da radiação atmosférica, sendo também um emissor de radiação. Seu balanço de radiação, variável no decorrer do dia e do ano, promove variações diárias e anuais na temperatura do solo e do ar (PILLAR, 1995; ROBER-

TI, 2013). A energia solar que chega até a superfície da Terra é a principal fonte de energia para os diversos fenômenos atmosféricos, a radiação interage com o sistema Terra-atmosfera e sua conversão em calor (XAVIER & KERR, 2004).

O sol emite energia de várias formas e o prédio bloqueia algumas delas. A energia que o sol entrega é proporcional à área iluminada. Uma região sem obstáculo recebe luz direta e outras formas de energia, mas a parte que o prédio bloqueia recebe só energia que não é luz direta. A quantidade de energia proveniente da luz direta do sol vai aumentando e/ou diminuindo ao longo do ano, por que a posição relativa do sol varia alterando também a área que o prédio bloqueia (XAVIER & KERR, 2004; ROBERTI, 2013).

Adicionalmente, foram identificados por meio de imagens de satélite (Figura 3) a ocorrência de vegetação e curso de água na região circundante a escola. Na imagem obtida foi possível ver a presença de uma significativa área verde em boa parte da área aos fundos do terreno da escola o que aumenta a evapotranspiração (movimento da água dentro da planta que posteriormente é liberada para atmosfera).

Sabe-se que áreas sob influência de grandes massas de vegetação, apresentaram características próprias com microclimas diferentes de outras áreas da cidade, contribuindo para formação de ilhas de umidade (MASCARÓ & MASCARÓ, 2002). Vários estudos já foram realizados e ainda continuam sendo desenvolvidos com o objetivo de mostrar a interferência da vegetação no clima, principalmente nas grandes cidades (DUARTE & SERRA, 2003; ALBUQUERQUE & LOPES, 2016).

Regiões com maior adensamento vegetal apresentam um microclima que proporciona maiores condições de conforto térmico (FROTA & SHIFFER, 2001; PAULA & LABAKI, 2005) e em termos ambientais, as árvores urbanas contribuem para a redução da erosão; para o controle do clima e economia de energia com o sombreamento, a redução da temperatura, a retenção da água no solo, o aumento da umidade relativa do ar e a canalização ou obstrução dos ventos (MASCARÓ & MASCARÓ, 2002).

Além da presença da vegetação, identificou-se a presença de um curso de água perene, o córrego Riacho Fundo, de tamanho significativo localizado aos fundos da área da escola (Figura 3).



Figura 3 - Imagem obtida a partir do Google Earth da localização da escola (circulada de cor amarela), mostrando presença de vegetação (setas verdes) e curso de água (setas azuis). Fonte: Google Earth.

A presença de água é outro fator que influencia diretamente o microclima local (ALVES, 2019). O conteúdo de vapor d'água no ar é expresso pela umidade relativa, que é a porcentagem do total de vapor d'água que o ar pode conter em uma temperatura considerada (INMET, 2022). Estudos analisando a presença de corpos hídricos demonstraram uma diminuição do calor sensível, fato que influencia na temperatura do ambiente, deixando-a mais amena (CASTELO BRANCO & ARAÚJO, 2001; OLIVEIRA, ASSIS, FERREIRA, 2011).

Esse perfil de diferenças de temperaturas, aliado a outras constatações ambientais em uma região menor, sugere a formação de um microclima na área da escola. O microclima acontece quando uma pequena zona isolada apresenta características climáticas diferentes da área total em que está inserida (ALVES, 2019).

Estudos de análises sobre microclimas, sobretudo urbanos, apresentam fatores significativos para as mudanças nas temperaturas em locais específicos, maioria das vezes relacionada a padrões de ocupação do solo (CASTELO BRANCO & ARAÚJO, 2001; DUARTE & SERRA, 2003; BUCCHERI & NUCCI, 2006). A identificação de indicadores que influenciem no comportamento climático é importante para orientar ações em relação ao planejamento urbano buscando o conforto térmico do ambiente (FROTA & SHIFFER, 2001; DUARTE & SERRA, 2003).

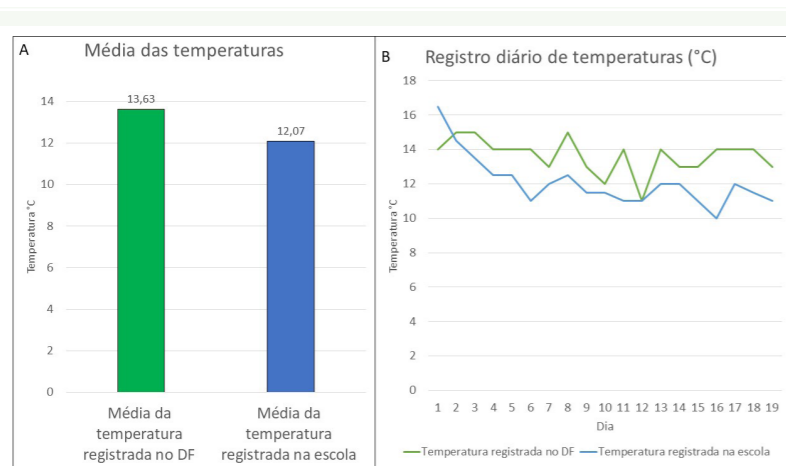


Figura 1 - Gráficos gerados a partir das observações diárias de temperatura na escola e no DF. A: Comparação da média entre as temperaturas no DF (em verde) e na escola (em azul). B: Comparação dia a dia das temperaturas registradas no DF (em verde) e na escola (em azul). Fonte: autores.

Conclusões

A partir do trabalho realizado verificou-se que a temperatura registrada na escola foi em média 1,56°C mais baixa que no DF. Como forma de explicar esse dado identificou-se a presença de prédios que impediam a chegada da luz solar, responsável pelo aquecimento dos espaços e a também a presença de vegetação e cursos de água próximos à escola, o que aumenta a evapotranspiração, deixando a temperatura mais amena. Com isso foi possível concluir que há indícios de formação de um microclima na área da escola possivelmente gerado pelas barreiras externas (prédios) e influência da área verde e curso de água nos arredores da escola. 😊

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Marcos Machado de; LOPES, Wilza Gomes Reis. Influência da vegetação em variáveis climáticas: estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, 2016.
- ALVES, Mayk. 2019. Microclima e a influência que recebe da ação do homem e da natureza. **Agro20**, Meio Ambiente. Disponível em: <https://agro20.com.br/microclima>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- BUCCHERI Filho, Alexandre Theobaldo; NUCCI, João Carlos. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.18, p.48-59, 2006.
- CASTELO BRANCO, Aline Elvas; ARAÚJO, Virginia Maria Dantas de. O desenho urbano e sua relação com o microclima: um estudo comparativo entre duas áreas centrais de Teresina. *In: VI Encontro Nacional e III Encontro Latino-americano sobre Conforto no Ambiente Construído*, São Pedro - SP, 2001.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. Coordenação Regional de Ensino Do Núcleo Bandeirante. Projeto Político Pedagógico do Centro de Ensino Fundamental 01 do Núcleo Bandeirante, Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/ppp-n-bandeirante-CEF-01-RFII.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- DUARTE, Denise Helena Silva; SERRA, Geraldo Gomes. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental brasileira: correlações e proposta de indicador. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.7-20, abr./jun.2003.
- FROTA, Anésia Barros; SHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. 5. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- GOOGLE EARTH. 2022. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Portal. 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- MASCARÓ, Lucia Elvira Alcía Raffo de; MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação urbana**. 1a. ed. Porto Alegre: UFRGS FINEP, 2002.
- MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- PAULA, Roberta Zakia Rigitano de; LABAKI, Lucila Chebel. A vegetação e o conforto térmico do ambiente construído: um estudo sobre a avaliação de conforto. *In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído*, 8, 2005. Maceió, AL, Anais. Maceió: ANTAC, 2005.
- OLIVEIRA, Daiane Evangelista de; ASSIS, Débora Couto de; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. A influência dos corpos hídricos na geração de microclimas urbanos, um estudo de caso da cidade de Juiz de Fora, MG. *In: Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada*, Dourados – MS, 2011.
- PILLAR, Valério De Patta. 1995. **Clima e vegetação**. UFRGS, Departamento de Botânica, Laboratório de Ecologia Quantitativa - Ecoqua, . Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Valerio-Pillar/publication/267959203_Clima_e_vegetacao/links/5aa46f53a6fdccd544baa636/Clima-e-vegetacao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.
- PROJETEEEE - Projetando Edificações Energeti-

camente Eficientes. **Dados climáticos**. Portal. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee/dados-climaticos/>, 2022. Acesso em: 13 ago. 2023.

ROBERTI, Débora Regina. **Física da atmosfera**. Centro de Ciências Naturais E Exatas - Curso de Graduação em Física. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18395/Curso_Lic-Fisica_Fisica-Atmosfera.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 15 jun. 2023.

XAVIER, Maria Emília Rehder; KERR, Américo Sansigolo. A análise do efeito estufa em textos paradiáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21 n. 3. 2004.

Agradecimentos

Este trabalho é dedicado a João Victor de O. Rocha (*in memoriam*), pela sua contribuição e esforço na realização do mesmo.



Escola Interativa: criação de jogos como recurso de ensino em classes especiais de alunos com DI e TEA

Interactive School: creating games as a teaching resource in special classes for students with ID and ASD

👤 **Rodolfa dos Santos Rocha**

Professora de Sociologia, atua há 4 anos na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal no Centro Educacional 16 de Ceilândia. É graduada em Ciências Sociais na habilitação de Sociologia pela Universidade de Brasília - UnB e atualmente está finalizando o mestrado em Inovação, Comunicação e Economia Criativa na Universidade Católica de Brasília - UCB. Contato: rodolfa.roberto01@gmail.com

👤 **Priscilla de Almeida Gomes**

Professora de Biologia há mais de 14 anos, especialista em Ciências da Natureza, suas Tecnologias pela Universidade Federal do Piauí, mestre em Zoolologia pela Universidade de Brasília - UnB. Professora da Secretaria de Educação do Distrito Federal no CED 16 de Ceilândia. Contato: priscilla.a.g@hotmail.com

👤 **Rafael Nicolas Freitas Araújo**

Estudante regular do 2º ano do Ensino Médio no CED 16 de Ceilândia, SEEDF.

👤 **Kelven Marques Ferreira**

Estudante regular do 2º ano do Ensino Médio no CED 16 de Ceilândia, SEEDF.

👤 **Rogério Ferreira Santos**

Estudante regular do 2º ano do Ensino Médio no CED 16 de Ceilândia, SEEDF.

👤 **Victor Gabriel da Silva Soares**

Estudante regular do 2º ano do Ensino Médio no CED 16 de Ceilândia, SEEDF.

A tecnologia é uma importante ferramenta na cultura das sociedades modernas e seu uso tem se tornado uma realidade cada vez mais frequente, inclusive um diferencial para as pessoas com deficiência.

Resumo: A tecnologia está inserida no cotidiano das sociedades, podendo ser uma ferramenta de ensino lúdica e eficaz. Assim, surgiu o projeto Escola Interativa com o objetivo de criar um jogo educativo de alfabetização e aprendizagem de matemática para servir como apoio aos estudos de jovens e adolescentes com deficiência intelectual (DI) e Transtorno do Espectro Autista (TEA), matriculados na classe especial de ensino médio de uma unidade escolar da rede pública do Distrito Federal. A partir da integração entre duas professoras e quatro alunos do ensino regular da mesma unidade escolar foram levantadas as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos especiais na aquisição de habilidades básicas na aprendizagem, bem como os principais pontos relacionados às limitações cognitivas. Em seguida, foram exploradas plataformas de criação de jogos online gratuitas e a selecionada para criação do jogo *Escola Interativa* foi a *Roblox*. O jogo incluiu três fases e indicou melhora do desempenho na alfabetização e raciocínio lógico e favorecimento da coordenação

motora, promovendo a inclusão digital por meio da gamificação de conteúdos com jogos educativos. Além disso, o projeto uniu desenvolvimento tecnológico e ensino oportunizando aos alunos-pesquisadores vivências em programação, pesquisa bibliográfica e de campo, *design* gráfico e informática. O projeto foi apresentado no 11º Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal no ano de 2022 e obteve o primeiro lugar na etapa regional da Coordenação Regional de Ensino de Ceilândia e, na etapa distrital, obteve premiação bronze na categoria “Incentivo à Pesquisa e/ou Desenvolvimento Tecnológico”.

Palavras-chave:



Abstract: Technology is embedded in the daily lives of societies and can be a playful and effective teaching tool. Thus, the *Escola Interativa* project emerged with the aim of creating an educational literacy and mathematics learning game to support the studies of young people and adolescents with intellectual disabilities (ID) and Autism Spectrum Disorder (ASD), enrolled in the special class of high school in a public school unit in the Federal District. From the integration between two teachers and four regular education students from the same school unit, the greatest difficulties faced by special students in acquiring basic learning skills were identified, as well as the main issues related to cognitive limitations. Next, free online game creation platforms were explored and the one selected to create the *Escola Interativa* game was Roblox. The game included three phases and indicated improved performance in literacy and logical reasoning and favoring motor coordination, promoting digital inclusion through the gamification of content with educational games. Furthermore, the project combined technological development and teaching, providing student researchers with experiences in programming, bibliographic and field research, graphic design and IT. The project was presented at the 11th Science Circuit of Public Schools in the Federal District in 2022 and obtained first place in the regional stage of the Regional Education Coordination of Ceilândia and, in the district stage, obtained a bronze award in the “Research Incentive” category. and/or Technological Development”.

Keywords: Literacy. Gamification. Digital inclusion.

Introdução

A tecnologia é uma importante ferramenta na cultura das sociedades modernas e seu uso tem se tornado uma realidade cada vez mais frequente, inclusive um diferencial para as pessoas com deficiência. Recursos tecnológicos estimulam o estudante a querer superar obstáculos e pode ser um meio real de obtenção de novas habilidades, pois o estudante sente-se motivado e recompensado (STUART, 2010).

Através do uso da gamificação como recurso tecnológico de apoio didático, podemos aumentar o engajamento de estudantes (CAMPIGOTTO, MCEWEN & DEMMANS, 2013). Ela se baseia no *game thinking*, conceito que abrange a integração da gamificação com outros saberes do meio corporativo e do *design* (WERBACH & HUNTER, 2012). Os elementos da gamificação podem ser divididos em três categorias: dinâmicos (emoções, narrativa, progressão, etc.), mecânicos (aquisição de recursos, avaliação, etc.) e componentes (avatar, bens virtuais, chefão, etc.) (WERBACH & HUNTER, 2012). Através desses elementos o estudante é direcionado a se envolver com o jogo e, consequentemente, com a aprendizagem e aquisição de novas habilidades.

A gamificação em sala de aula pode estimular o desenvolvimento da criatividade, autonomia e colaboração, habilidades socioemocionais, capacidade de resolução de problemas, exercício das capacidades cognitivas, entre elas a memória e a concentração, maior participação dos estudantes, maior interação e diálogo entre os colegas, maior retenção do conteúdo e melhora no desempenho nas avaliações (CAMPIGOTTO, MCEWEN & DEMMONS, 2013).

A escola é um ambiente de aprendizagem que conta com vários desafios em qualquer nível ou modalidade de ensino. Logo, não é surpreendente ouvir queixas de professores relacionadas à dificuldade dos alunos em aprender determinados conteúdos, especialmente aqueles voltados ao estudo da linguagem matemática. Logo, torna-se imprescindível rever a forma como a matéria é ensinada e se, de fato, ela está sendo entendida. Metodologias lúdicas são ferramentas possíveis dentro desse universo do ensino e aprendizagem, entretanto, nem sempre são uti-

lizadas. As justificativas podem ser muitas: falta de espaço adequado, material, tempo de preparação, disposição ou, até mesmo, a descrença de alguns profissionais quanto à eficiência de metodologias alternativas.

Dessa forma, observando as dificuldades das professoras alocadas em classes especiais no Centro Educacional 16 de Ceilândia, unidade escolar da rede pública do Distrito Federal, principalmente no tocante a ministrar aulas com interações diferentes, lúdicas e instigantes para seus alunos, surgiu a ideia de se criar um jogo como forma de ferramenta de ensino. Como os alunos de turmas especiais têm limitações específicas, o letramento e a compreensão básica dos números torna-se uma ferramenta importante no processo de inclusão escolar e social. Nesse sentido, o projeto *Escola Interativa* foi criado e teve como objetivo propor uma ferramenta complementar e lúdica para auxiliar as professoras das classes especiais do CED 16 de Ceilândia, proporcionando, através da gamificação, um reforço de aprendizagem em conteúdos sobre alfabetização e matemática simples. Além de trabalhar a memorização de aprendizados e os raciocínios lógico e rápido, a execução do jogo também explora a imaginação e criatividade dos estudantes.

1 – Gamificação na Educação

A gamificação na educação é uma abordagem inovadora que utiliza elementos de jogos para engajar os alunos e melhorar o processo de aprendizagem. Ao incorporar mecânicas como recompensas, desafios e *rankings*, os educadores podem tornar as atividades educacionais mais envolventes e motivadoras. De acordo com um estudo realizado por Landers e Callan (2014), a gamificação na educação pode aumentar o interesse dos alunos, promover a participação ativa e melhorar a retenção do conhecimento.

Além disso, a gamificação pode ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades cognitivas, sociais e emocionais de maneira lúdica. Um estudo cuidadoso por Sailer *et al.* (2017) mostrou que a gamificação na educação pode melhorar as habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração entre os alunos. Ao enfrentar desafios no ambiente de jogo, os estudantes são

incentivados a pensar de forma criativa, trabalhar em equipe e buscar soluções inovadoras.

Outro benefício da gamificação na educação é a possibilidade de personalização do aprendizado. Por meio de elementos de jogo, os educadores podem adaptar o conteúdo e as atividades às necessidades individuais de cada aluno. Isso proporciona uma experiência de aprendizagem mais individualizada e eficaz (BARATA *et al.*, 2016). Partindo dessas premissas, surge o jogo *Escola Interativa* como forma de suprir a necessidade de atividades lúdicas de ensino nas classes especiais do CED 16 de Ceilândia.

2 – Gamificação no ensino especial: o caso do game *Escola Interativa*

Apontadas as tecnologias digitais como ferramentas e meios de transformação social (SOUZA, 2012), nota-se seu uso na educação como algo promissor. Dessa forma, buscamos elencar a gamificação e a educação na investida de aperfeiçoar os conhecimentos obtidos em sala de aula nas turmas especiais, com o objetivo de trazer a inclusão digital e tecnológica para a escola de maneira a favorecer a inclusão. À vista disso, com base na realidade das turmas da escola, algumas perguntas surgiram e se tornaram nosso problema de pesquisa. Sendo assim, o principal problema da pesquisa foi responder a pergunta: “De que forma a tecnologia pode ajudar na dificuldade de alfabetização e assimilação de operações básicas de matemática de alunos com deficiência intelectual (DI) e transtorno do espectro autista (TEA)?”. Partindo desse questionamento, optamos pela criação de jogos educacionais com o objetivo de colaborar no ensino e aprendizagem das classes especiais.

Diante do problema de pesquisa e seus questionamentos, segmentamos a pesquisa como uma pesquisa exploratória com métodos qualitativos, reunindo várias metodologias para o levantamento de dados,

Uma das principais características da pesquisa exploratória é a flexibilidade metodológica. Os investigadores podem utilizar diversas técnicas e métodos para coletar dados, como revisão bibliográfica, entrevistas, observação direta, estudos de caso

e até mesmo experimentos pilotos. (NEUMAN, 2014).

Dessa maneira dividimos a pesquisa em três etapas básicas: entrevista com as professoras; pesquisa bibliográfica e busca pela plataforma; aplicação do jogo. A primeira etapa consistiu em uma entrevista com três questões subjetivas, juntamente às professoras das classes especiais, em busca de informação sobre as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos na aquisição de habilidades básicas na aprendizagem. Adicionalmente, os alunos do projeto que estavam responsáveis pela criação dos jogos assistiram aulas nas classes especiais, onde tiveram noção dos conteúdos abordados na classe e observaram o grau de dificuldade dos estudantes especiais, nessa etapa as percepções foram anotadas por cada um para posterior discussão com o grupo.

Em seguida, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre os mecanismos de aprendizagem que mais se destacam no que diz respeito às limitações cognitivas de alunos de classes especiais, em especial dos educandos com DI e TEA. Na sequência, começou a busca de plataformas de criação de jogos online gratuitas, e assim, chegou-se a opção pelos recursos digitais disponíveis na plataforma *Roblox*. A plataforma *Roblox* dispõe do *Roblox Studio*, ambiente *online* que conta com recursos para elaboração de jogos de forma gratuita. O fato de o jogo estilo *Roblox* ser conhecido no Brasil traz vantagens em sua utilização, por despertar o interesse e contribuir para prender a atenção do estudante e, conseqüentemente, favorecer a aquisição do conteúdo. Desse modo, surgiu o jogo estilo *Roblox* intitulado *Escola Interativa*.

A última etapa consistiu na aplicação do jogo no laboratório de informática com a presença das professoras das classes especiais, para a observação do efeito do jogo na atenção e dedicação dos alunos ao longo das três fases propostas no jogo. A finalidade da aplicação do jogo foi observar o grau de dificuldade que os estudantes atingiam na execução do jogo, o interesse aumentado em estudar o conteúdo e a melhora do desempenho da coordenação motora, alfabetização e matemática. Para esta etapa, contamos com a análise das professoras da classe especial que observaram a desenvoltura de seus alunos na prática do jogo,

além da participação dos autores, que durante a aplicação atuaram como auxiliares dos estudantes, ajudando-os em suas dificuldades e relatando posteriormente em debate junto às professoras suas percepções.

Para elaboração desse projeto, não houve apoio financeiro, uma vez que os materiais utilizados como computadores com acesso à internet era um recurso que todos participantes tinham em casa. Adicionalmente, a escola disponibilizou condições para montagem de um laboratório de informática com ajuda dos autores do projeto para que o objetivo final fosse alcançado. O projeto foi inscrito no 11º Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal no ano de 2022 e ganhou em 1º lugar na etapa Regional realizada na Coordenação Regional de Ensino de Ceilândia e obteve premiação bronze na categoria “Incentivo à Pesquisa e/ou Desenvolvimento Tecnológico” da Etapa Distrital.

3 – Resultados e Discussão

Os resultados foram medidos através de respostas a questionamentos simples feitos aos próprios alunos ao final das aulas. A professora regente fez algumas perguntas à turma e pediu que os alunos respondessem “sim” levantando as mãos e que não levantar a mão equivaleria a “não”. Um total de 45 alunos participaram dos resultados, contabilizando as três turmas. Três perguntas foram feitas: “Você gostou do jogo?”; “Você jogaria novamente?” e “Você acha que aprendeu mais jogando?”.

Para a primeira pergunta, 40 alunos (88,8%) disseram sim, 35 alunos (77,7%) para a segunda pergunta e 37 alunos (82,2%) para a última pergunta (Figura 1).

Com base nessa análise das professoras das classes e nas percepções dos autores envolvidos, chegamos à conclusão dessa pesquisa, que ava-



Figura 1: Respostas dos estudantes das classes especiais sobre a participação no jogo. Fonte: autores.

liou a utilização do recurso gamificado positivo para o processo de ensino e aprendizagem de alunos de classes especiais. A motivação e a competição que surgem através do jogo fazem os conteúdos parecerem mais atrativos, facilitando sua aprendizagem.

A gamificação tem se mostrado uma abordagem promissora para envolver alunos especiais em atividades educacionais. Ao incorporar elementos de jogos, como desafios, recompensas e competição, é possível criar um ambiente motivador e estimulante para esses estudantes. Segundo um estudo de Lobato *et al.* (2019), a gamificação pode melhorar a motivação, o engajamento e o interesse de alunos com necessidades especiais, promovendo um ambiente inclusivo e estimulando à aprendizagem.

Além disso, a gamificação permite a adaptação do conteúdo e das atividades de acordo com as necessidades individuais de cada aluno especial. Isso possibilita uma personalização do aprendizado, considerando as habilidades, interesses e ritmo de cada aluno. Um estudo realizado por Nogueira *et al.* (2018) mostrou que a gamificação proporciona uma experiência de aprendizagem mais individualizada para alunos com deficiências intelectuais, auxiliando-os no desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e sociais.

Ao utilizar jogos e desafios colaborativos, os alunos têm a oportunidade de interagir, trabalhar em equipe e desenvolver habilidades de comunicação e cooperação. De acordo com um estudo de Alves *et al.* (2020), a gamificação na educação especial pode estimular a interação social entre os alunos, promovendo a inclusão e o desenvolvimento de habilidades sociais importantes.

O *Escola Interativa* obteve bons resultados relacionados à alfabetização e matemática básica que faziam parte das fases do jogo, uma vez que todos estudantes que testaram o jogo, conseguiram resolver as questões dentro do jogo com tranquilidade. Diante disso, chegamos a perceber que a aplicação de jogos em jovens com DI e TEA, como recurso de aprendizagem, favorecem a assimilação mais rápida de conteúdos, além de ser objeto de motivação na participação da aula, pois se tratando de um jogo, perde o viés de visão de peso avaliativo, pois é visto pelos estudantes como brincadeira lúdica. Outro ponto importante, foi o aprendizado dos autores (alunos) do projeto

com a execução e elaboração do jogo, que relacionou a busca por vários conhecimentos como: programação, pesquisa bibliográfica e de campo com vivência, *designer* gráfico e informática para uso do laboratório (Figura 2).

A gamificação em aulas para alunos especiais também pode ajudar no desenvolvimento de habilidades motoras e de coordenação. Jogos que envolvem movimento físico, como aqueles com sensores de movimento ou atividades de realidade virtual, podem ser usados para estimular o desenvolvimento motor de alunos com deficiências físicas. Segundo um estudo realizado por Martins *et al.* (2017), a gamificação pode melhorar a motivação e o desempenho motor de alunos com paralisia cerebral, proporcionando um ambiente divertido e desafiador para o aprimoramento de suas habilidades físicas. O jogo *Roblox*, por ter uma demanda de coordenação motora para sua prática e habilidades de raciocínio rápido, estimula tanto as habilidades físicas motoras quanto as sensoriais.

Além disso, a gamificação na educação especial pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como atenção, memória e raciocínio lógico. Através de desafios e atividades que estimulam o pensamento, o pensamento e a resolução de problemas, os alunos especiais podem aprimorar suas capacidades cognitivas de forma lúdica. Um estudo realizado por Silva *et al.* (2019) mostrou que a gamificação pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo de alunos com transtorno do espectro autista, ajudando-os a aprimorar suas habilidades de planejamento, tomada de decisão e solução de problemas.

Por fim, a gamificação na educação especial também pode ser uma ferramenta eficaz para a promoção da autonomia e da autoconfiança em alunos especiais. Ao enfrentar desafios e conquistar objetivos dentro do ambiente gamificado, os estudantes podem desenvolver um senso de realização e confiança em suas habilidades. De acordo com um estudo de D'Amico *et al.* (2020), a gamificação pode ajudar alunos com deficiência visual a se sentirem mais confiantes e motivados, uma vez que eles podem interagir com jogos adaptados às suas necessidades e recursos, superando barreiras e ampliando suas possibilidades, o que fica de dica de aprimoramento para o *Escola Interativa*.

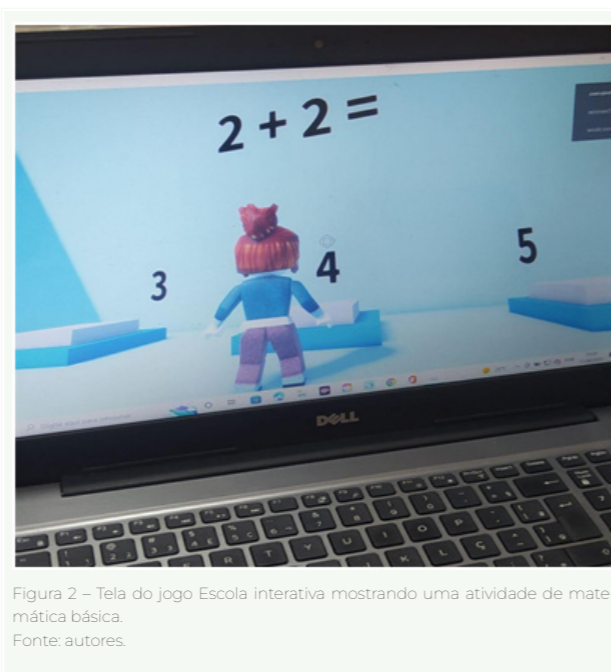


Figura 2 – Tela do jogo Escola Interativa mostrando uma atividade de matemática básica.
Fonte: autores.

Considerações finais

Com base nas revisões bibliográficas que apontam a gamificação como um excelente recurso de aprimoramento de conteúdos em jovens em geral, criamos o jogo *Escola Interativa* expectativa de obter uma melhora no desempenho dos educandos de classes especiais com a finalidade de propor a inclusão especial e digital na escola.

Após aplicação do jogo *Escola Interativa* com os alunos das classes especiais, notou-se que alguns já conheciam o jogo estilo *Roblox* e se animaram em ter aula jogando. Outros, que nunca tinham tido contato com jogos digitais, apresentaram uma pequena dificuldade na coordenação motora para executar o jogo inicialmente, porém logo superaram e mostraram bastante interesse na aula. Ao final, notou-se que os estudantes estavam mais animados com a aprendizagem através de jogos, de forma que alguns queriam jogar novamente as fases. Notamos que os alunos com TEA tinham mais facilidade com jogos que os alunos com DI, porém todos conseguiram participar.

Terminamos a aplicação do jogo no CED 16 de Ceilândia com a conclusão de que é possível trazer a inclusão digital e garantir ao mesmo tempo a aprendizagem de conteúdos de alfabetização para classes especiais de DI e TEA, provando que o desenvolvimento tecnológico e

a inclusão digital também podem ser aliados da educação especial.

Conclui-se, também, que a mesma metodologia de criação do jogo *Escola Interativa* que se dá através de *Roblox*, pode ser utilizada para criar diferentes tipos de jogos. Podendo ser aplicada a criação de jogos educativos para as mais variadas idades e todas as outras etapas e modalidades de ensino da educação básica.

Agradecimentos

Agradecemos a prestabilidade da gestão do CED 16 de Ceilândia, na figura de seu diretor Wellington Gomes Germano e da vice-diretora Ana Paula Barbosa, que se prontificaram a criar um espaço para o laboratório de informática, que com ajuda de parceiros e doações foi montado, utilizado para aplicação desse projeto e hoje atende a todas as turmas da escola com aulas de informática.

Agradecemos também ao Eduardo Amaral, supervisor da mesma escola, que acreditou na proposta desse trabalho, desde quando ainda era apenas uma ideia. Agradecemos também às professoras das classes especiais, que abraçaram a ideia com seus alunos e o professor Marcelo de informática que nos auxiliou com a configuração dos *notebooks*.

Por fim, agradecemos também à professora Priscila Silveira que atualmente não está mais na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, mas também esteve presente no projeto desde a criação até a aplicação na Feira de Ciências no ano de 2022. 🍀

Referências bibliográficas

- ALVES, E.; QUEIRÓS, R. & FILGUEIRAS, L. **Educação inclusiva por meio da gamificação para alunos com deficiência intelectual.** Enciclopédia de Educação e Tecnologias de Informação (pp. 1-13). Springer, 2020.
- BARATA, G., GAMA, S., JORGE, J., & GONÇALVES, D. Improving Participation and Learning with Gamification. **Journal of Interactive Learning Research**, 27(1), 65-90, 2016.
- CAMPIGOTTO, R; MCEWEN, R; DEMMANS, C.

Especially social: Exploring the use of na iOS application in special needs classrooms. **Journal Computers & Education**, Virginia, v.60, p.74–86, 2013.

LOBATO, RM, MATOS, AP, REIS, C., & ALMEIDA, I. Gamificação para motivação de alunos com necessidades educacionais especiais. **Handbook of Research on Emerging Technologies for Effective Project Management** (pp. 128-143). IG Global, 2019.

NOGUEIRA, V.S, VALENTE, RS, & MARTINS, ML. Gamificação na educação especial: personalização, diferenciação e desenvolvimento cognitivo. In **International Conference on Games and Learning Alliance** (pp. 171-180). Springer, 2018.

SAILER, Michael; HENSE, Jan Ulrich; MAYR, Sarah Katharina; MANDL, Heinz. How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. **Computers in Human Behavior**, 69, 371-380, 2017.

STUART, Keith. 3D games enter a new generation. **The Guardian**. London: The Observer, 2010.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the win: How game thinking can revolutionize your business.** Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.



“ O projeto da horta comunitária tem o intuito de criar uma horta em um espaço aberto do CEM 04 para que a comunidade local possa coletar e cuidar dos seus recursos. Uma das fases desse projeto é a criação de um minhocário para utilizar o húmus produzido pelas minhocas como adubo na horta e também reutilizar restos de comida que a escola produz, criando um ciclo sustentável. ”

Imagem de rawpixel por Freepik

RELATOS

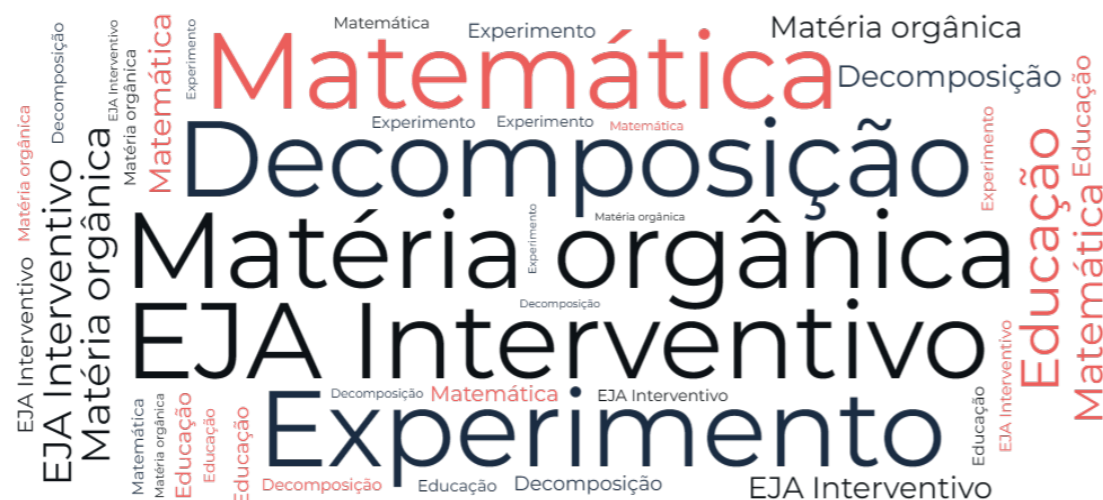
Analizando o tempo de alimentação de minhocas

Analyzing the feeding time of earthworms

- 👤 **Bruno Clavier Ferreira Dos Santos**
Estudante do 8º semestre da Educação de Jovens e Adultos - Interventiva - 2º segmento do CEM 04 - Sobradinho/DF.
- 👤 **Ketlen Vitoria Silva Santiago**
Estudante do 6º semestre da Educação de Jovens e Adultos - Interventiva - 2º segmento do CEM 04 - Sobradinho/DF.
- 👤 **Yure Lemes**
Estudante do 6º semestre da Educação de Jovens e Adultos - Interventiva - 2º segmento do CEM 04 - Sobradinho/DF.
- 👤 **Francimar Gomes de Oliveira Júnior**
Licenciado em Matemática pela UFMS. Mestre em Educação Matemática pelo PPGEducMat da UFMS. Integra o Grupo de Formação, Pesquisa e Estudos em Educação Matemática (GFEPEM). Atua como professor de Matemática desde 2018. Contato: fgoliveirajunior@gmail.com.

Resumo: Este trabalho é um relato de experiência e tem como objetivo expor os processos utilizados e os resultados encontrados durante a investigação da quantificação do tempo de decomposição da matéria orgânica pelas minhocas californianas do projeto do minhocário do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho, unidade escolar da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Essa atividade foi realizada por estudantes da Educação de Jovens e Adultos Interventiva do 2º segmento dessa escola durante as aulas de Matemática. Foi utilizado o método hipotético-dedutivo de Popper descrito por Marconi e Lakatos (2003) a partir das observações e anotações em um diário de bordo. Após onze dias de observação, percebemos que as minhocas haviam comido toda a matéria orgânica, porém, ao se buscar a validação repetindo o teste, uma interferência externa modificou as observações, impossibilitando a repetição do experimento. Adicionalmente, percebemos uma mudança na temperatura do húmus, mas não investigamos o motivo. Sugerimos, em trabalhos futuros, a investigação de fatores relacionados a essa mudança de temperatura no húmus da composteira, além da replicação do intervalo de tempo encontrado para as minhocas decomporem a matéria orgânica.

Palavras-chave:



Abstract: This work is an experience report and aims to present the processes used and the results obtained during the investigation of the quantification of the decomposition time of organic matter by Californian earthworms from the vermicomposting project at the Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho, a school unit of the State Department of Education of the Federal District. This activity was carried out by students of the Interventive Youth and Adult Education of the 2nd segment of this school during Mathematics classes. The hypothetical-deductive method by Popper described by Marconi and Lakatos (2003) was used based on observations and notes in a logbook. After eleven days of observation, we noticed that the earthworms had consumed all the organic matter. However, when attempting to validate the data by repeating the test, an external interference altered the observations, preventing the repetition of the experiment. Furthermore, we noticed a change in the temperature of the humus, but we did not investigate the reason. In further studies, we suggest the investigation of factors related to the variation of humus temperature and also the replication of the time interval found in this study to the earthworms decompose organic matter.

Keywords: Mathematics. Decomposition. Organic matter. Experiment. Interventive Youth and Adult Education. Education.

Introdução

O Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho - Distrito Federal (CEM 04) é uma escola que possui diversas modalidades de ensino, são elas: o Novo Ensino Médio, o Novo Ensino Médio em Tempo Integral e a Educação de Jovens e Adultos Interventiva (1º e 2º segmentos). No Novo Ensino Médio e no Novo Ensino Médio em Tempo Integral, existem os Itinerários Formativos que são disciplinas

que ampliam e/ou aplicam os conhecimentos ensinados pelos professores das áreas da Educação Básica (DISTRITO FEDERAL, 2020).

Segundo o Currículo em Movimento do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2020), os Itinerários Formativos devem estimular o protagonismo estudantil, a resolução de problemas da vida cotidiana e o exercício da cidadania. Alguns Itinerários Formativos podem acarretar na realização de projetos educacionais como é o caso da horta comunitária no CEM 04.

O projeto da horta comunitária tem o intuito de criar uma horta em um espaço aberto do CEM 04 para que a comunidade local possa coletar e cuidar dos seus recursos. Uma das fases desse projeto é a criação de um minhocário para utilizar o húmus produzido pelas minhocas como adubo na horta e também reutilizar restos de comida que a escola produz, criando um ciclo sustentável.

Para não restringir o desenvolvimento desse projeto somente a algumas turmas do Novo Ensino Médio, outras modalidades de ensino foram convidadas a conhecer e participar tanto do minhocário quanto do projeto da horta, como foi o caso da turma de Educação de Jovens e Adultos Interventiva 2º segmento (EJA/Int. 2º seg.).

A EJA/Int. 2º seg. é uma junção da EJA com a Educação Inclusiva que “[...] objetivam atender, exclusivamente, estudantes com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) / Transtorno do Espectro Autista (TEA) e/ou Deficiência Intelectual, com ou sem associação de outras deficiências”, conforme sua descrição nas Diretrizes Operacionais da Educação de Jovens e Adultos (DISTRITO FEDERAL, 2021, p.35).

Durante a apresentação do projeto do minhocário, o professor-divulgador do projeto explicou que as minhocas utilizadas são denominadas minhocas californianas ao invés das nativas

brasileiras. Isso se deve ao fato de que esse tipo de minhoca consome mais alimentos, são mais calmas e possuem maior resistência a mudanças de temperatura quando comparadas as minhocas nativas — essas informações que podem ser conferidas tanto no *site* Casológica¹ quanto no *site* Biodiesel Brasil².

No entanto, ao questionarem quanto tempo as minhocas demoravam para “comer” o material orgânico colocado durante a apresentação, o professor-divulgador do projeto convidou os estudantes da EJA/Int. 2º seg. a quantificar experimentalmente o tempo que as minhocas do projeto do CEM 04 demoram para “comer” (decompor) a matéria orgânica dada a elas.

Sendo assim, este trabalho visa expor os processos utilizados e os resultados encontrados durante a investigação da quantificação do tempo de decomposição da matéria orgânica pelas minhocas californianas do projeto do minhocário do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho - Distrito Federal. Além disso, ressaltamos que este relato de experiência é derivado do projeto realizado nas aulas de Matemática que teve como objetivo tanto auxiliar na padronização de um período de alimentação das minhocas no projeto descrito anteriormente quanto motivar os estudantes da EJA/Int. 2º seg. a utilizarem pensamentos matemáticos como uma forma de fazer ciência.

“(...) este trabalho visa expor os processos utilizados e os resultados encontrados durante a investigação da quantificação do tempo de decomposição da matéria orgânica pelas minhocas californianas do projeto do minhocário do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho - Distrito Federal.”

Metodologia

O método utilizado neste trabalho foi o hipotético-dedutivo segundo Popper, descrito por Marconi e Lakatos (2003, p. 95), e que possui três etapas: (1) problema a ser investigado, que nasce do conhecimento prévio ou expectativas sobre o assunto e que nos permite fazer (2) conjecturas, que são soluções propostas ao problema para então passar no (3) teste de falseamento, isto é, tentativas de refutação das conjecturas encontradas.

Neste contexto, dados os questionamentos dos estudantes da EJA/Int. 2º segmento, surgiu a questão de quantificar o tempo que as minhocas do projeto do CEM 04 demoravam para decompor os restos de comida dado a elas. Para isso, os

¹ Disponível em <https://casologica.com.br/por-que-usar-minhoca-californiana-na-composteira/>. Acessado em 30 jul. 2023.

² Disponível em <https://biodieselbrasil.com.br/o-que-sao-minhocas-californianas-e-para-que-serve/>. Acessado em 30 jul. 2023.

estudantes criaram um diário de bordo para relacionar a data de observação com a descrição da composteira (local da criação das minhocas) e o material orgânico daquele dia.

Como as observações foram realizadas nas aulas de Matemática, o intervalo das datas apresentadas não seguiu um período específico. A verificação da decomposição do material orgânico foi feita pelos estudantes na medida em que eles manipulavam a composteira e anotavam se os materiais já tinham sido decompostos ou se ainda havia resíduos. Ao constatar a quantidade de tempo de decomposição, elaborou-se a hipótese de possível repetição do intervalo que foi testada essa hipótese utilizando os mesmos procedimentos de observações e anotações no diário de bordo.

É importante salientar que a estratégia de ensino utilizada foi a Modelagem Matemática que é um convite aos estudantes a investigarem problemas de outras áreas do conhecimento utilizando conhecimentos matemáticos (BARBOSA, 2001). Essa forma de ensino de Matemática propicia diversas mudanças de posturas nos estudantes como se tornarem mais autônomos, mais criativos, mais confiantes, mais críticos, entre outras mudanças, conforme aponta Oliveira Júnior (2020).

Resultados e discussões

Ao transcrevermos as anotações dos estudantes no diário de bordo durante o desenvolvimento da investigação, obtivemos os resultados constantes na Tabela 1.

Com base nas informações descritas, observamos que a casca da banana foi a matéria orgânica que mais demorou para as minhocas decompor, o que gerou uma brincadeira de que talvez elas não gostassem dessa casca. Além disso, foi observado que as minhocas demoraram 11 dias para “comer” o material orgânico disponibilizado, assim, conjecturamos que sempre demorariam esse tempo para decompor os alimentos colocados para elas.

Nesse contexto, colocamos mais matéria orgânica para testarmos nossa conjectura de demorarem 11 dias para comer, isto é, se iniciamos o experimento dia 03/06 e necessitamos adicionar comida no dia 14/06, então apenas colocaríamos mais alimentos no dia 25/06. Assim, colocamos mais material orgânico no dia 14/06. Entretanto, durante nossa observação, percebemos que outra pessoa havia adicionado mais comida no dia 21/06, o que impossibilitou a nossa validação por

ter aumentado a quantidade de comida disponível para às minhocas.

Embora já tivéssemos percebido que nossa validação estava impossibilitada, continuamos nossa observação até o dia 26/06 e vimos outras situações que não previmos, como a mudança de temperatura na composteira: ora estava muito úmida/gelada (no dia 24/06) ora estava em temperatura “boazinha” [.sic.] (dia 26/06).

Ao questionarmos o professor-divulgador do projeto, ele respondeu que essa mudança de temperatura é mais brusca e que pode ficar muito quente na composteira e justificou essas mudanças alegando ser a presença de gases liberados pela decomposição de alimentos. Não investigamos essa informação por não ser o objetivo da pesquisa. ☺

Conclusões parciais

Este trabalho teve como objetivo expor os processos utilizados e os resultados encontrados durante a investigação da quantificação do tempo de decomposição da matéria orgânica dada às minhocas californianas do projeto do minhocário do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho - Distrito Federal.

Nesse contexto, observamos que as minhocas demoraram para comer todo o material orgânico disponibilizado e que esse tempo foi de aproximadamente 11 dias, porém tivemos uma interferência externa com a adição não planejada de alimentos ao tentarmos replicar o resultado, impossibilitando a validação da quantidade de tempo. Entretanto, a partir desse primeiro resultado, extingue a necessidade inicial de verificar diariamente se as minhocas precisam de mais alimentos e prorroga a verificação para dias próximos ao 11º após o provento alimentar.

Além disso, também observamos que o húmus da composteira apresentou mudança na temperatura, ficando mais gelado/úmido em um determinado período. Foi levantada a hipótese da variação de temperatura ser devido aos gases produzidos pela decomposição dos materiais orgânicos. Porém, essa problematização não foi investigada devido a não compor o objetivo inicial do experimento. Assim, em trabalhos futuros, sugerimos a investigação de fatores relacionados

a essa mudança de temperatura no húmus da composteira, além da replicação do intervalo de tempo encontrado para as minhocas decompor a matéria orgânica.

Referências

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática contribuições para o debate teórico**. In: Reunião Anual da ANPED, 24, 2001, Rio de Janeiro, *Anais ...* Rio de Janeiro: ANPED, 2001, p. 1-30.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. 2020. Disponível em <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Curriculo-em-Movimento-do-Novo-Ensino-Medio-V4.pdf>. Acessado em 10 de jul. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Diretrizes operacionais da Educação de Jovens e Adultos da rede pública de ensino do Distrito Federal**. 2021. Disponível em <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Diretrizes-EJA-2a-edicao-marco-2021.pdf>. Acessado em 30 jul. 2023.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/oliviane-ta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acessado em 22 abr. 2023.
- OLIVEIRA JÚNIOR, Francimar Gomes de. **Modelagem matemática e neurociências: algumas relações**. 2020. 159 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/8238>. Acessado em 1º mai. 2023.

DATA	OBSERVAÇÕES
	Iniciamos a atividade
03/jun	Demos comida [restos de comida orgânica e sem tempero como casca de frutas e saladas] às minhocas.
07/jun	Não comeram muito [os restos de comida].
10/jun	Comeram, mas não tudo. Deixaram apenas as cascas de banana. Brincadeira: Será que elas não gostam de bananas?
14/jun	Comeram tudo. Assim, as minhocas demoraram 11 dias para comer [decompor] os restos de comidas. Se alimentarmos hoje, elas só terminarão de comer no dia 25/06.
21/jun	Colocaram mais alimentos para as minhocas e colocamos mais serragem para cobrir os restos de comida.
24/jun	Não comeram tudo e a terra está úmida/gelada.
26/jun	Elas ainda estão comendo e a terra está com uma temperatura “boazinha” [.sic.] [ameno] e a serragem parece pouca.

Tabela 1 – Transcrição das anotações dos estudantes no diário de bordo.
Fonte: autores (2022).

Localizador de veias: projeto integrador entre saúde e tecnologia

Vein finder: integrating project between health and technology

👤 **Thais Borges de Araujo**

Graduada em Fisioterapia pela UCB, especialista em Fisioterapia Pneumofuncional pela UnB, especialista em Prótese e Órtese pela Unyleya, Especialista em Docência na Educação Profissional pelo IF, mestre em Educação Física pela UnB, doutora em Educação Física pela UnB. Professora de Educação Básica na área de Informática na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal desde 2013. Contato: thaisb.araujo@edu.se.df.gov.br

👤 **Natan de Souza Rodrigues**

Graduado em Computação, mestre em Informática com ênfase em Inteligência Artificial e doutorando em Informática pela UnB. Professor de Educação Básica na área de Informática na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal desde 2017. Contato: natan.rodrigues@edu.se.df.gov.br

👤 **Érika de Melo Salgado**

Graduada em Pedagogia pela Falbe, especialista em Ensino Profissional pelo IFes. Servidora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, onde atua como Coordenadora do Curso Técnico em Enfermagem no Centro de Ensino Profissional - Escola Técnica do Guará: contatoerika-vet2005@gmail.com.br

👤 **João Pedro Barros da Silva**

Estudante do CEM 417 Santa Maria - 3º Ano do Ensino Médio - e da escola técnica do Guará - Técnico em Enfermagem desde de 2022

👤 **Mayara Pereira Rodrigues**

Possui formação Técnica em Computação Gráfica pela Escola Técnica do Guará, participou do programa de Altas Habilidades em Talento Artístico da SEDUC-DF no CEF 01 de 2020 a 2022. Graduada em Farmácia pela UnB e estuda Ilustração Científica no Instituto de Biologia da UnB. contato: maya7julho@gmail.com

👤 **Wagner Ferreira de Andrade**

Graduado em Fisioterapia pela Universidade Paulista, especialista em Ortopedia e Traumatologia pela UnB, especialista em Acupuntura pela IPGU, especialista em RPG pelo modo Souchard, especialista em Pilates. Contato: wfafisio@gmail.com

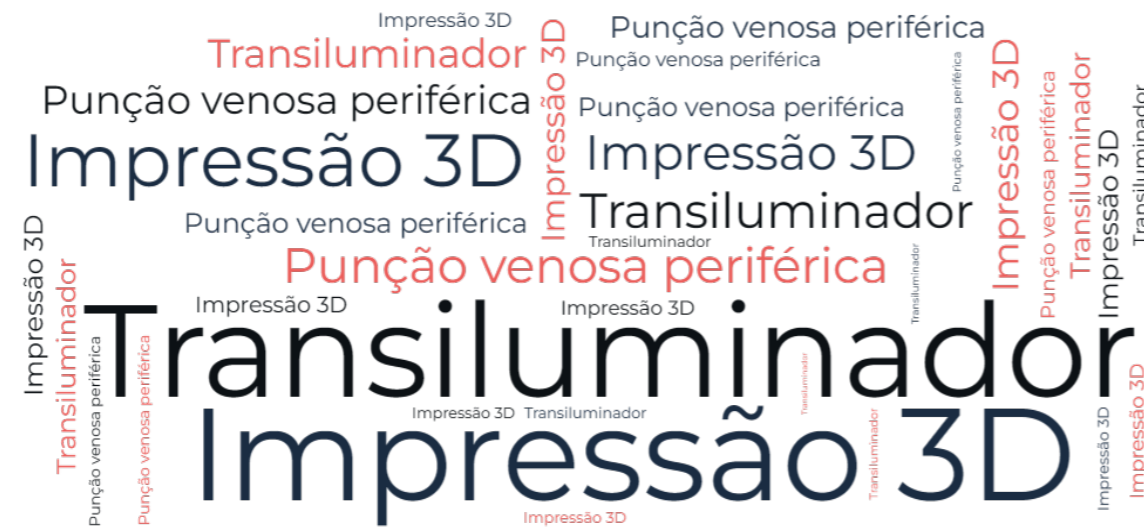
Resumo: A punção venosa periférica (PVP) é um dos procedimentos de maior dificuldade enfrentado no dia a dia dos estudantes e profissionais de enfermagem. Apesar de escassa, a literatura tem recomendado a incorporação dos transiluminadores para a localização de veias. O presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar uma tecnologia sobre o uso de transiluminadores disponíveis no Brasil e em seguida a criação desse equipamento em uma impressora 3D. Existem poucos transiluminadores registrados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária disponíveis para comercialização e, no geral, tem um elevado custo. A elaboração de um transiluminador de baixo custo foi desenvolvida no Centro de Educação Profissional



Imagem dos(as) autores(as)

e Tecnológica do Guará, pelos alunos do curso de Computação Gráfica, com intuito de tornar mais acessível a comercialização desse tipo de equipamento. A eficácia do equipamento foi avaliada nas práticas clínicas de punção venosa por alunos do curso do Curso Técnico de Enfermagem.

Palavras-chave:



Abstract: Peripheral venipuncture (PVP) is one of the most difficult procedures faced in the daily lives of students and nursing professionals. Despite being scarce, the literature has recommended the incorporation of transilluminators for the veins finder. The present study aimed to develop and evaluate a technology on the use of transilluminators available in Brazil and then the creation of this equipment in a 3D printer. There are few transilluminators registered by the National Health Surveillance Agency available for sale and, in general, they are expensive. The development of a low-cost transilluminator was developed at the *Centro de Educação Profissional e Tecnológica do Guará*, by students of the Computer Graphics course, with the aim of making the commercialization of this type of equipment more accessible. The effectiveness of the equipment was evaluated in the clinical practices of venipuncture by students of the Nursing Technical Course.

Keywords: Transilluminator. Peripheral venipuncture. 3D printing.

Introdução

A punção venosa periférica (PVP) é caracterizada como um ato de perfurar uma veia periférica com agulha inserida através da pele, com intuito de coletar amostras de sangue para análise laboratorial, infundir medicamentos e hemoderivados, realizar suporte nutricional ou hidratar o paciente

crítico e invasivo em que ocorre a instalação de um dispositivo estéril no interior do vaso (ALVES *et al.*, 2019; LIMA *et al.*, 2021; BRAGA, 2017; LIMA-OLIVEIRA; PICHETH, 2011). Esse procedimento é considerado uma atividade rotineira e complexa no exercício da profissão de Técnico de Enfermagem (SANTOS *et al.*, 2020)

Muitos pacientes não têm sítios venosos periféricos facilmente localizados, o que pode tornar a

PVP difícil ou mesmo impossível pelo método tradicionalmente utilizado nas unidades hospitalares, realizado por meio da inspeção visual e palpação de pontos de referência anatômica (SANTOS *et al.*, 2020). A prevalência da PVP difícil está entre 17% e 59,3% (LIMA *et al.*, 2021). O insucesso na PVP contribui para a ocorrência de complicações tais como flebite, infiltração, hematoma, trombose e tromboflebite (LIMA *et al.*, 2021)

A utilização de tecnologias para visualização direta da rede venosa possibilita uma identificação mais rápida e precisa do sítio de inserção, quando comparadas às técnicas padrão, que são baseadas na anatomia superficial e estimam a localização do vaso. Dessa forma, reduzem o tempo e o número de tentativas, principalmente, em redes venosas consideradas difícil (SANTOS *et al.*, 2020; DIÓGENES, 2017, 2018).

A ultrassonografia vascular, a emissão de luz próxima a infravermelha e a transiluminação são algumas das tecnologias utilizadas nesse tipo de procedimento. A ultrassonografia parece ser o padrão ouro, por ser mais eficaz para promover a obtenção bem-sucedida da PVP, contudo, é um equipamento de alto custo, que requer conhecimento especializado (DIÓGENES, 2017; SANTOS *et al.*, 2020). O uso de transiluminação com base em diodo emissor de luz (LEDs) faz com que a luz seja absorvida pela hemoglobina ao longo das veias, emitindo uma sombra na veia que facilita a PVP (DIÓGENES, 2017), sendo uma alternativa de fácil manuseio e menor custo financeiro. O objetivo desse estudo foi produzir um localizador de veias de transiluminação com emissão de luz de baixo custo em uma impressora 3D.

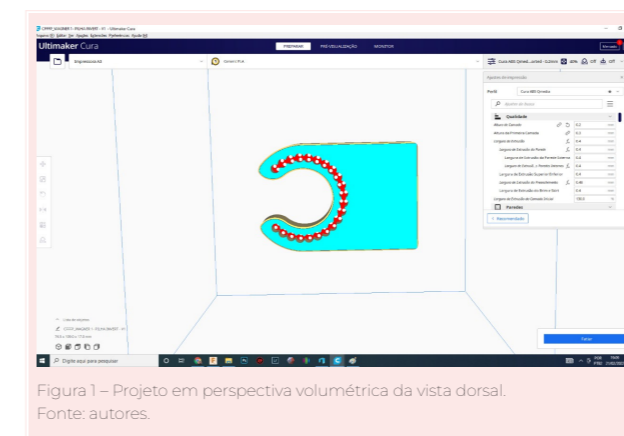


Figura 1 – Projeto em perspectiva volumétrica da vista dorsal.
Fonte: autores.

Problema

O custo elevado dos equipamentos transiluminadores de LED provavelmente contribuíram para que esses equipamentos não se tornassem, até o momento, um aliado na punção venosa profunda. Será que a confecção de um transiluminador em uma impressora 3D, pode reduzir o custo de produção, popularizando a utilização desse equipamento e proporcionar assim mais eficácia na localização de veias?

Metodologia

Com base nos estudos de Diógenes (2017), foi desenvolvido dispositivo de transiluminação cutânea de baixo custo, tendo como diferencial a mudança da prototipagem de termo moldável (plástico de polietileno) sendo substituída pela produção em uma impressora 3D. A prototipagem foi doravante denominada de localizador de veias. Para confecção do protótipo do dispositivo foi necessário:

- » 12 LEDs vermelhos de 2v/20 mA;
- » Chave I/O, liga/desliga;
- » 10 cm de solda de cobre;
- » Fio condutor de eletricidade;
- » Filamento LPA para impressora 3D;
- » Cola adesiva de cianoacrilato do tipo Superbond®;
- » Impressora GTMax3D;
- » Software de Modelagem UltiMaker Cura versão 5.4;

A Figura 1 com projeto de carenagem inicial do protótipo do dispositivo mostra o formato pretendido semelhante a outros dispositivos disponíveis no mercado que custam em média cerca de R\$ 1.500,00.

Para a confecção do protótipo inicial do localizador de veias foi realizado um investimento de produção foi de R\$ 40,50 (quarenta reais e cinquenta centavos), um valor muito inferior aos similares disponíveis no mercado. Após a confecção do protótipo, iniciaram-se as avaliações

da sua eficácia no ato de localizar veias para PVP. Os testes iniciais foram realizados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Materno Infantil de Brasília (HMIB).

Os profissionais experientes da equipe de enfermagem do HMIB utilizaram o equipamento para PVP em crianças, durante o período de um mês ao longo da rotina de PVP. Após esse período, foram identificadas algumas alterações a serem realizadas: necessidade de colocar o botão de liga/desliga na lateral; dobrar o número de lâmpadas de LED, para que fosse mais fácil o sombreamento da veia; além de deixar o equipamento em formato de Y. Sendo assim, um novo protótipo foi criado com base nas observações dos profissionais. A Figura 2 mostra como ficou o protótipo após as sugestões.

O localizador de veias foi desenhado utilizando os programas Fusion 360 e UltiMaker Cura versão 5.4. A carenagem foi desenvolvida com filamento de PLA para impressora 3D, em uma impressora modelo DTMax3D. As arestas foram coladas com cola adesiva de cianoacrilato de forma a compor um braço em que existe uma abertura lateral para posicionar a chave I/O. O corpo serve para acondicionar e proteger as pilhas e os fios condutores de eletricidade. Na parte superior do venoscópio foram acoplados os LEDs montados, que são soldados com cobre, compondo uma trilha em série até que o ânodo do primeiro dos 24 LEDs e o cátodo do último LED sejam conectados a chave I/O (Figura 3) que controla a exposição dos LEDs.

Resultados e Discussão

Todo o circuito elétrico é envolvido por material não condutor de energia (filamento PLA), de forma a proteger quem manipula o aparelho (usuário), assim como o paciente em quem é utilizado. Na Figura 4, é possível ver o equipamento com os LEDs ligados e produzindo luz monocromática vermelha, com claro sombreamento na hemoglobina, mostrando o trajeto de uma veia.

A versão 2 do protótipo foi então utilizada em uma aula prática de punção venosa no Centro de Educação Profissional - Escola Técnica do Guará por uma turma do curso Técnico de Enfermagem. Após os testes, foram destacados pontos positivos e negativos.

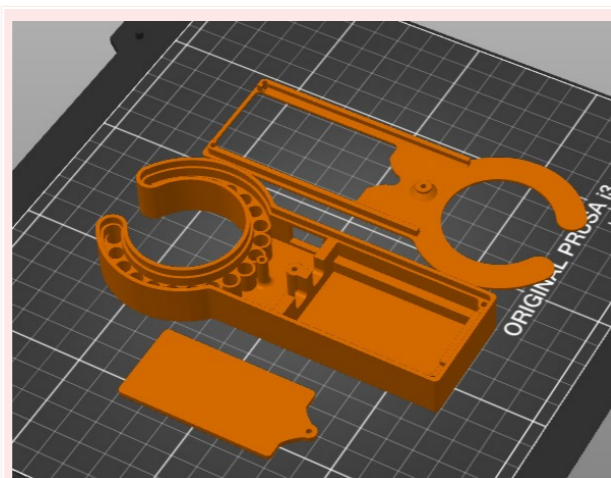


Figura 2 - Versão 2 do localizador de veias. Fonte: autores.



Figura 3 - Protótipo 2 impresso, com visão interna e montado com botão I/O na lateral. Fonte: autores.



Figura 4 - Localização da veia por sombreamento da hemoglobina. Fonte: autores.

Pontos positivos:

“Facilita a visualização e decisão de melhor escolha para realizar a punção”.

“Ajuda a visualizar com muita facilidade a veia”.

“facilita a escolha da punção principalmente naqueles pacientes que possuem veias mais difíceis de serem localizadas”.

“Diminuirá a necessidade de várias tentativas de punções para que se obtenha sucesso.”

(Estudantes do Curso Técnico de Enfermagem)

Pontos negativos:

“Necessita de fonte de energia para funcionar. Manutenção talvez seja difícil.”

“Algumas veias não são vistas facilmente.”

“Pessoas obesas e negras continuam com visualização difícil das veias”

(Estudantes do Curso Técnico de Enfermagem)

Dispositivos previamente descritos na literatura para transiluminação utilizaram LED de cor vermelha. A utilização dessa faixa de luz se dá pelo fato do comprimento de onda de 380 e 760 nanômetros (nm), os matizes com comprimento de onda maior apresentam maior penetrância na pele, conforme o Quadro 1, retirado de Diógenes (2017).

A profundidade que a luz atinge nos tecidos da pele depende das características absorptivas e refrativas dos tecidos. Como as capacidades absorptivas e refrativas dos tecidos são depen-

Comprimento de onda (nm)	Profundidade (µm)
250	2
280	1,5
300	6,0
350	60
400	90
450	150
500	230
600	550
700	750
800	1200
1000	1600
1200	2200

Quadro 1 - Profundidade de penetrância aproximada na pele de caucasianos. Fonte: Anderson, Parrish, 1981, apud Diógenes, 2017.

dentos dos comprimentos de ondas da radiação óptica, a capacidade de penetração nos tecidos da luz depende do comprimento de onda. A luz no espectro vermelho apresenta penetração de cerca de 5 mm (maior no espectro visível), logo, quando uma pele é transiluminada com a luz vermelha obtém-se, em teoria, máxima penetração do feixe de luz e transiluminando a pele se obtém máxima absorção (imagem negativa/sombra) pelo vaso sanguíneo rico em hemoglobina (DIÓGENES, 2017).

A capacidade de penetração na pele, por meio da tecnologia de transiluminação infravermelha, chega a cerca de 10 mm (ANDERSON; PARRISH, 1981), sendo assim, a penetração é limitada fazendo com que, por meio desse tipo de tecnologia, exista uma limitação de transiluminação nas peles mais escuras, com tatuagens ou com muito tecido adiposo subjacente o que vai ao encontro das percepções dos alunos durante as aulas de PVP.

Esses conceitos auxiliam na compreensão de como a transiluminação cutânea funciona são fundamentais para entender como estes feixes de luz interagem com os tecidos da pele antes de retornarem para captação pelo olho humano (DIÓGENES, 2017). A transferência da radiação óptica para pele é estudada para diversas aplicações clínicas como a fototerapia, fotoquimioterapia e destruição de pigmentos em tecidos, sendo que 96 e 93% dos raios incidentes penetram a pele e são espalhados (difração) ou absorvidos por fibras de colágeno ou por cromóforos (moléculas ou proteínas com predileção para absorção de certos intervalos de comprimentos de ondas da radiação óptica (ANDERSON; PARRISH, 1981). Logo, futuros protótipos, com instalação das lâmpadas de forma articulada, podem auxiliar na angulação do posicionamento das lâmpadas conforme a anatomia do local a ser puncionado e minimizar assim os efeitos da difração.

Conclusões

A utilização de tecnologias para visualização direta da rede venosa possibilita uma identificação mais rápida e precisa do sítio de inserção, quando comparadas às técnicas padrão que são baseadas na anatomia superficial e estimam a lo-

calização do vaso. Dessa forma, reduzem o tempo e o número de tentativas, principalmente, em redes venosas consideradas de difícil punção.

A experiência para os estudantes contribuiu para integração dos dois cursos técnicos ofertados na escola. A interdisciplinaridade entre saúde e tecnologia permitiu a modelagem de um venoscópio de baixo custo, impresso em impressora 3D. Em relação à punção venosa periférica, o uso do localizador de veias portátil foi identificado como positiva, pois os alunos de enfermagem conseguiram visualizar as veias com mais facilidade e relataram que a prática foi válida ao aprendizado, sendo, portanto, uma experiência vantajosa.

Já existe um consenso na literatura quanto a efetividade do uso de iluminação transdérmica na punção venosa periférica. Fundamentado neste estudo, é possível concluir que a utilização do sistema de iluminação transdérmica pode ser implantada com segurança e baixo custo de produção na coleta de sangue para exames laboratoriais e apresenta vantagens sobre o método convencional de coleta, reduzindo as possíveis intercorrências desses tipos de procedimento.

Com intuito de minimizar os efeitos da difração infravermelha na pele e otimizar a penetração no tecido, novos estudos com protótipos que contenham lâmpadas de maior potência e posicionadas em uma estrutura articulada, para permitir mudanças na angulação entre as mesmas, podem ser úteis. 😊

Referências bibliográficas

ALVES, Diego Alcântara; LUCAS, Thabata Coaglio; MARTINS, Dulce Aparecida; CRISTIANISMO, Rayana Santos; BRAGA, Emerson Vinícius de Oliveira; GUEDES, Helisamara Mota. Avaliação das condutas de punção e manutenção do cateter intravenoso periférico. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 9, p. 1-8, 2019.

ANDERSON, Richard Rox; PARRISH, John Albert. The optics of human skin. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 77, n. 1, p. 13-19, 1981.

BRAGA, Luciene Muniz. **Práticas de enferma-**

gem e a segurança do doente no processo de punção de vasos e na administração da terapêutica endovenosa. 2017. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade de Lisboa, 2017.

DIÓGENES, Pedro Coelho Nogueira. **Identificador de veias com transiluminação em dois comprimentos de ondas.** 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área da Saúde) - Centro Universitário Christus. Fortaleza, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/614>>. Acesso em: 7 ago. 2023.

DIÓGENES, Pedro Coelho Nogueira. **Estudo da percussão venosa como sinal clínico para localização anatômica e avaliação da perviedade de veias superficiais em membros superiores.** 2018. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde e Sociedade) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/view-TrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7444491>. Assesso em 17 ago.2023

LIMA, Hellen Cristine De; LENHANI, Bruna Eloise; BATISTA, Josemar; HEIMBECHER, Catia. Experiência de estudantes de enfermagem na técnica de punção venosa periférica com e sem o uso de transiluminador cutâneo portátil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e24101119198, 2021. DOI:10.33448/rsd-v10i11.19198.

LIMA-OLIVEIRA, Gabriel de Souza; PICHETH, Geraldo. Iluminação Transdérmica: Validação de uma Nova Ferramenta para Reduzir os Erros Laboratoriais e Garantir a Segurança do Paciente. **Clinical Laboratory**, p. 1-5, 2011.

SANTOS, Luciano Marques dos; SANTOS, Sarah Almeida; SILVA, Bianka Souza Martins; SANTANA, Rosana Castelo Branco de; AVELAR, Ariane Ferreira Machado. Influência de tecnologias para avaliação/visualização vascular no cateterismo intravenoso periférico: revisão integrativa. **Escola Anna Nery**, v. 24, n. 3, p. 1-11, 2020.

Agradecimentos

Agradecemos ao Centro de Educação Profissional Escola Técnica do Guará (CEP-ETG) por todo suporte na realização dos experimentos. Agradecemos às estudantes do Curso Técnico de Enfermagem: Lilian Cristina Alves de Sousa Ricarte e Thais Rodrigues de Almeida que participaram ativamente do Circuito de Ciências, atendendo ao público de visitantes e auxiliando na demonstração do protótipo. Lilian é estudante da Escola Técnica do Guará desde 2022, onde estuda enfermagem, e Thais é estudante do 3º ano do Ensino Médio no CED 01 do Guará e na escola Técnica do Guará, onde estuda enfermagem desde de 2022.



Imagem de Darko Stojanovic por Pixabay



“ Todos copiaram todas as receitas e entrevistas, para a montagem de um caderno de receitas da turma, com o título: **O sabor da minha história**. Cada aluno pôde ter o seu caderno em casa e dividir a experiência com seus familiares. ”

Imagem de Monika por Pixabay

RELATOS

Os sabores da nossa escola

The flavors of our school

👤 Larissa de Assis Souza Oliveira

Filha de Wuita Magnólia de Assis Souza e José Luiz de Souza. Normalista da extinta Escola Normal de Ceilândia, filósofa, trabalha com Educação há 23 anos. Na SEEDF, atua desde 2005, como professora, coordenadora e, atualmente, na gestão. Acredita no incrível potencial da Educação Pública. É uma otimista.

👤 Carem Tamiris de Oliveira dos Santos

Filha de Maria dos Santos e Henrique Oliveira dos Santos, mineira, pedagoga. Atua na SEEDF desde 2017 como professora, supervisora pedagógica e, atualmente, na gestão. Advinda da escola pública, conhecedora do poder transformador da educação.

Resumo: Este relato de experiência trata de estratégias utilizadas na Escola Classe 303 de São Sebastião, no ano de 2022, para recomposição das aprendizagens dos estudantes do Ensino Fundamental Séries Iniciais. Trata da ênfase ao letramento, a partir das experiências dos estudantes através de memórias afetivas ligadas ao sabor e da valorização das diversas configurações familiares e suas respectivas nações de origem. Prima por dar visibilidade ao protagonismo feminino e a uma educação antirracista e polifônica, partindo de Unidades Temáticas desenvolvidas, mensalmente, ao longo do ano letivo, sempre dando ênfase às datas comemorativas que represen-

Palavras-chave:



tem as conquistas políticas das minorias invisibilizadas pela sociedade. O objetivo é que os educandos passem a ter o hábito de valorizar as próprias produções e as de seus pares. Além de ajudar na organização do trabalho pedagógico, o principal alvo dessa prática é fazer com que o estudante se sinta motivado a aprender e se entenda como parte fundamental desse percurso.

Abstract: This experience report describes strategies used at Escola Classe 303 of São Sebastião, in the year 2022, to recompose the learning process of Elementary School students in the Initial Series. It emphasizes the literacy process, based on the students' experiences, through affective memories linked to the taste, and on the appreciation of different family configurations and their respective nations of origin. It highlights the visibility of female protagonism and of anti-racist and polyphonic education, based on Thematic Units developed monthly throughout the school year, always emphasizing commemorative dates that represent the political achievements of minorities that have been made invisible by society. The goal is for students to learn valuing their own productions and those of their peers. In addition to helping organize the pedagogical work, the main aim of this practice is to make students motivated to learn and to see themselves as a fundamental part of this path.

Keywords: Appreciation. Flavor. Literacy. Student. Visibility. Thematic unit.

Introdução

A Escola Classe 303 de São Sebastião fica localizada no bairro 303 na Região Administrativa de São Sebastião-DF. A escola foi construída em 2006 e atende crianças de 6 a 11 anos da comunidade local. Atualmente, estão matriculados 854 alunos no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, sendo 519 estudantes do BIA (Bloco Inicial de Alfabetização) e 331 estudantes dos 4º e 5º anos, divididos em 30 turmas, 15 no turno matutino e 15 no vespertino.

As crianças atendidas são, majoritariamente, negras. Formadas, totalmente por alunos moradores de São Sebastião, que foi, durante duas décadas, apenas cidade dormitório. Grande parte dos trabalhadores, mulheres e homens, são trabalhadores braçais – geralmente, ligados à construção civil e a serviços domésticos. As crianças e adolescentes frequentam creches, em casas, ou ficam sozinhas no horário contrário ao horário em que estão na escola. Frequentemente, cuidam da casa e cuidam uns dos outros, quando têm irmãos. Isso porque, a maior parte das famílias é chefiada por mães solo. Além disso, a nossa esco-

la atende estudantes de três outras nações: Gana, Venezuela e Colômbia.

Considerando a realidade e o retorno totalmente presencial durante a pandemia do coronavírus, observamos, a partir de diagnóstico no início do ano letivo de 2022, que as maiores limitações dos estudantes dizem respeito ao letramento. Isso porque eles demonstram que decodificam os signos, mas apresentam dificuldades quanto à interpretação de textos diversos e, conseqüentemente, em relação a inferências.

Como a interpretação de textos diversos é necessária para aquisição de conhecimento das diversas áreas do pensamento humano, fez-se necessário intensificar o trabalho com produção textual a fim de fomentar nos estudantes o desejo de ouvir, ler e escrever para se posicionar diante das suas realidades.

Diante disso, nossa ideia foi juntar duas coisas: o desenvolvimento do letramento e uma maior aproximação de cada aluno com sua história pessoal. Levando em consideração nosso Projeto Político Pedagógico (PPP), que é pautado no protagonismo feminino e em educação antirracista. Para tanto, pensando em nortear o traba-



Imagem de Daria Yakovleva por Pixabay

lho pedagógico e favorecer a interdisciplinaridade, levando em consideração a recomposição das aprendizagens nesse período pós-pandêmico, pensamos em trabalhar com temas mensais significativos para os estudantes; a essa prática chamamos Unidades Temáticas.

As Unidades Temáticas criaram condições de promoção da aprendizagem, com foco no desenvolvimento global do estudante, primando pelo trabalho a partir dos Eixos Transversais estabelecidos no nosso Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2014) embasados na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), quais sejam: educação para diversidade, educação para cidadania, educação para sustentabilidade e educação para e em direitos humanos. A ideia é trabalhar dentro dos valores da comunidade de forma contextualizada a fim de assegurar ao estudante a apropriação de si mesmo e de seu papel como sujeito social.

As Unidades Temáticas mensais deram ênfase às datas comemorativas que representem as conquistas políticas das minorias invisibilizadas pela sociedade. O cerne das unidades temáticas é ajudar os docentes na organização pedagógica, ou seja, mensalmente o professor ou professora fará seu planejamento pensando nas seguintes etapas: planejamento dos conteúdos, sempre contextualizados, com elementos da unidade temática escolhida, e produção de mural, cartaz, atividade de arte, pelos educandos, para exposição.

O objetivo é que os alunos passem a ter o hábito de valorizar as próprias produções e as de seus pares. Além de ajudar na organização do trabalho pedagógico, o principal alvo dessa prática é fazer com que o aluno se sinta motivado a aprender e se entenda como parte fundamental desse percurso. Para 2022, as unidades temáticas escolhidas foram:

- Março – Dia Internacional da Mulher: *O sabor da minha história*;
- Abril – Aniversário de Brasília: *Redescobrimdo Brasília*;
- Maio – Família: *Família e diversidade*;
- Junho – Projeto de literatura: *Ler muito prazer*;
- Agosto – Dia do Estudante: *Eu, estudante*;
- Setembro – Reagrupamento: *Desconstruindo contos de fada*;
- Outubro – Dia das Crianças: *Meu direito de ser criança*;
- Novembro – Consciência Negra: *Nações da 303*;
- Dezembro – Natal.

Para cada unidade trabalhada existiu um projeto e um roteiro de ação que foram compartilhados e discutidos com os docentes, dentre as unidades temáticas mencionadas, demos ênfase a unidade de março, *O sabor da minha história*

e a unidade de novembro, *Nações da 303*, a fim de alinhar tais práticas ao nosso Projeto Político Pedagógico.

Esses dois projetos tiveram como objetivos: promover a valorização da história familiar do educando e suas diversas experiências; estimular o protagonismo da mulher dentro e fora do lar; valorizar a ancestralidade dos estudantes; incentivar a apropriação da própria história do estudante percebendo-se como cidadão pertencente a diferentes grupos sociais como sujeito histórico e desenvolver a habilidade de interpretação e produção textual, promovendo a valorização do educando no processo de ensino aprendizagem. Pois “não há nada mais importante na vida do que aprender a pensar, e não se aprende a pensar sem aprender a perguntar pelas condições e pelos contextos nos quais estão situados os nossos objetos de análise e interesse” (TIBURI, 2018, p10).

Desenvolvimento

1. Projeto *O sabor da minha história*

1 – Leitura e apresentação do poema *Não vou mais lavar os pratos*, de Cristiane Sobral (2010).

2 – A partir da leitura do poema de Cristiane Sobral, nós, professoras, incentivamos uma conversa a partir de perguntas como: quem limpa sua casa? Quem lava a louça na sua casa? Você acha que louça limpa é necessário em uma casa? Você acha que todos devem ajudar nos serviços domésticos? O que você achou do poema? Você gosta de ler? Por quê? Você acha que a leitura pode ajudar as pessoas? Você acha que pode perceber mudanças no seu cotidiano a partir da leitura? O que é ler? Você precisa entender o que lê?

A ideia era que os alunos repensassem seu cotidiano e retirassem a cozinha de um patamar subalterno, desimportante e a considerasse como um espaço de diálogo e construção de memórias afetivas, aproveitando e valorizando esse momento de contato com sua família.

3 – Após o debate, as professoras pediram que os alunos produzissem um pequeno texto pensando em alguma coisa que eles têm que fazer em casa que, possivelmente, eles entendam como algo que os atrapalha, poda.



Imagem das autoras



Imagem das autoras

4 – Com a produção pronta e “corrigida”, as professoras promoveram um momento de escuta dos textos. E, com a ajuda de todos, pensamos em possíveis soluções para sanar esses problemas. O intuito é que pensassem e verbalizassem perspectivas em que, no ambiente privado, os educandos tivessem a sensibilidade para compreender a necessidade de uma divisão mais justa de tarefas domésticas a fim de alongar tempo para as demais demandas ligadas à aquisição de conhecimentos ligados a leitura.

5 – O próximo passo foi pedir aos educandos que pensassem no prato predileto deles e em quem era responsável por fazê-lo. Depois que eles pensaram, pedimos que eles desenhassem esse prato e colorissem com afinco. Daí, montamos um mural contendo os desenhos, intitulados com os nomes das pessoas que cozinham esses pratos.

6 – O próximo passo foi pedir aos estudantes que trouxessem as receitas, contendo os ingredientes e o modo de preparo das refeições. Isso

foi transcrito pelos alunos para um papel já emoldurado para, também compor o mural. As receitas foram intituladas assim: Brigadeiro da vovó Ruth, Feijoada da tia Selminha...

7 – Ao concluir as receitas, os alunos levaram um roteiro de entrevista para casa para conhecerem melhor as/os produtoras/es desses pratos. A entrevista era composta por perguntas como: Qual seu nome completo? Onde você nasceu? Por que veio para Brasília? Com o que você trabalha? Que horas você sai de casa para o trabalho? Que horas você volta do trabalho? Você gosta de cozinhar? Por que cozinha? Você gosta de fazer meu prato predileto? Qual era seu sonho para sua vida na minha idade? Você realizou seus sonhos? O que você sonha para mim?

8 – Fizemos a escuta das entrevistas, sempre dialogando sobre a importância da mulher numa família e enfatizando a necessidade de uma divisão de tarefas no lar que seja mais equilibrada. Fizemos a correção ortográfica das entrevistas, juntamente de cada aluno.

9 – Para finalizar os alunos receberam folhas emolduradas e copiaram de um lado a receita, do outro, a entrevista. Todos copiaram todas as receitas e entrevistas, para a montagem de um caderno de receitas da turma, com o título: *O sabor da minha história*. Cada aluno pôde ter o seu caderno em casa e dividir a experiência com seus familiares. A abertura do caderno se deu com o poema que deu início ao projeto e o fechamento do caderno foi com o poema *Retina negra* da mesma autora (SOBRAL, 2017).

2. Projeto *Nações da 303*

No ano de 2022, a Escola Classe 303 de São Sebastião recebeu 15 estudantes das seguintes nações: Colômbia, Venezuela e Gana. Diante disso, surgiu a necessidade de integrar e valorizar esses estudantes. Para tanto, pensamos em iniciar um movimento dedicado à apreciação de elementos de suas culturas dando ênfase na culinária, dando visibilidade a elas e acolhimento. Assim como promover a consciência de uma educação antirracista e polifônica. “Não é realista esperar que um grupo racial domine toda a produção do saber e seja a única estética”. (RIBEIRO, 2019, p.14)

1. Agosto: formação continuada de professores sobre educação antirracista.

2. Setembro: pesquisa realizada pelos professores e estudantes acerca das nações trabalhadas, com produção de tabulação e identificação de elementos comuns no Brasil.

3. Outubro: divisão dos temas por segmento da seguinte forma:

1º ano A – *Meu crespo é de rainha* (Bell Hooks)

1º ano B – *As cores de Corina* (Carmen Lúcia Campos)

1º ano C – *O cabelo de Lele* (Valéria Belém)

2º ano A – *Ei, você! Um livro sobre crescer com orgulho de ser negro* (Dapo Adeola)

2º ano B – *Só me diz por que... Temos cor de pele tão diferente?* (Sara Agostini)

2º ano C – *Com qual penteado eu vou* (Kiusam de Oliveira)

3º ano A – *A cor de Coraline* (Alexandre Rampazo)

3º ano B – *Cabelo com efeito diferente* (Lúcia Fidalgo)

3º ano C – *Tayó* (Kiusam de Oliveira)

3º ano D – *Pretinho, meu boneco querido* (Maria Cristina Furtado)

4º ano – Apresentação de mostra culinária de Gana, Venezuela e Colômbia.

5º ano – Símbolos e elementos culturais:

5º A - Gana

5º B - Venezuela

5º C - Colômbia

Cada segmento realizou pesquisa acerca do seu tema e produziu uma atividade sobre o mesmo. Essa atividade foi exposta nos murais internos e externos nas salas de aula, a fim de que os estudantes se lessem e se identificassem.

4. Novembro: sarau das nações, culminância do movimento de valorização das nossas outras nações; mostra de símbolos como bandeiras, brasões, músicas, mostras culinárias e elementos culturais das nações presentes na escola e valorização da cultura negra.

Conclusão

Todas essas ações têm favorecido a visualização dos estudantes numa perspectiva integral, ou seja, na escola e fora dela. Nessa perspectiva de compreensão do homem como ser multidimensional e no tocante ao papel que a escola tem de responder a uma multiplicidade de exigências do próprio indivíduo e do contexto em que vive, acreditamos que o trabalho com as Unidades Temáticas promove uma educação integral, uma educação permeada por objetivos que constroem relações na direção do aperfeiçoamento humano. Vemos, neste trabalho, o processo de aprender a ser, aprender a aprender, aprender a fazer e aprender a conviver.

A ideia de enfatizar essas duas unidades temáticas foi propiciar o letramento a partir das memórias afetivas ligadas a culinária e da valorização da ancestralidade do educando. Esperamos que o educando conheça a história da sua família e valorize essa história, se apropriando legitimamente da sua história e do seu lugar de fala. Também quisemos que habilidades relativas à ortografia, concordância verbal e nominal fossem trabalhadas e que dúvidas pertinentes a isso fossem, minimamente, sanadas.

Percebemos, juntamente dos docentes em debates nas coordenações Pedagógicas e durante os Conselhos de Classe, que essas ações proporcionaram o desenvolvimento e aprimoramento de habilidades como: leitura, interpretação textual e oralidade. Para além disso, notamos uma maior participação e integração da comunidade nas atividades propostas pela escola. E, não menos

importante, enxergamos um maior interesse dos educadores em participar de formações continuadas com os temas que são o cerne do nosso PPP.

Primamos por uma escola prazerosa, com ambiente acolhedor, de pesquisa e curiosidade, com alfabetização significativa e de qualidade, visando a autonomia e o exercício da cidadania de cada educando. Enfatizamos o trabalho interdisciplinar, crítico e globalizado. 😊

Referências

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Fundamental Anos Iniciais**. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

RIBEIRO, Djamila. **Pequeno manual antirracista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SOBRAL, Cristiane. **Não vou mais lavar os pratos**. Brasília: Athalaia, 2010.

SOBRAL, Cristiane. **Retina negra**. Blog Preta e Acadêmica. Poema, poesias. 2017. Disponível em: <<https://pretaeacademica.wordpress.com/2017/04/26/retina-negra-por-cristiane-sobral/>>. Acesso em: 19 dez 2022.

TIBURI, Marcia. **Feminismo em comum: para todas e todos**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2018.

Material complementar

Projetos Políticos Pedagógicos das Escolas Públicas do Distrito Federal. Disponível em: <<https://www.educacao.df.gov.br/educacao-projetos-pedagogicos-das-escolas/>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

ADEOLA, Dapo. **Ei, você!** Um livro sobre crescer com orgulho de ser negro. Rio de Janeiro: Editora Companhia das Letrinhas, 2021.

AGOSTINE, Sara. **Só me diz por que... Temos cor de pele tão diferente?** Rio de Janeiro: Editora Escala, 2014.

BELÉM, Valéria. **O cabelo de Lelê**. São Paulo: Editora IBEP, 2012.

CAMPOS, Carmem Lucia. **As cores de Corina**. São Paulo: Editora, Panda Books, 2017.

FIDALGO, Lúcia. **Cabelo com efeito diferente**. Rio de Janeiro, Editora: Rovel, 2014

FURTADO, Maria Cristina. **Pretinho, meu boneco querido**. São Paulo, Editora Do Brasil, 2008

HOOKS, Bell. **Meu crespo é de rainha**. São Paulo: Editora Boitatá, 2018.

OLIVEIRA, Kiusam. **Tayó**. Rio de Janeiro: Editora Companhia das Letrinhas, 2021.

OLIVEIRA, Kiusam. **Com qual penteado eu vou**. Rio de Janeiro, Editora: Melhoramentos, 2021.

RAMPAZO, Alexandre. **A cor de Coraline**. São Paulo, Editora: Rocquinho, 2021.

Imagens das autoras



Imagem das autoras



As cores da natureza: uma experiência com a produção de tintas naturais na educação infantil

The colors of nature: an experience with the production of natural paints in early child education

👤 Milena Oliveira

Pedagoga, possui especialização em docência na educação infantil pela Universidade de Brasília e mestranda em Artes na Universidade de Brasília

👥 Estudantes do 2º período A

Jardim de Infância 106 Norte, Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto, SEEDF

Resumo: Pretende-se com esse relato de experiência dialogar sobre uma vivência com as cores que podem ser extraídas de elementos da natureza. O objetivo é levar as crianças à descoberta dos processos envolvidos na extração das cores de elementos da natureza, bem como da produção de tintas naturais, além de estimular a criatividade e expressão artística por meio do desenho e da pintura com as cores produzidas. Para tal, foram realizadas rodas de conversas, nas quais foram discutidos assuntos relacionados ao tema; foram realizadas caminhadas pelos arredores da instituição para observar as cores na natureza; coleta de elementos da natureza durante a caminhada; produção de tintas com os elementos naturais coletados; pinturas e desenhos com as tintas produzidas. Cada etapa foi seguida por roda de conversa para discussão e consolidação das descobertas realizadas. A revisão bibliográfica apontou para alguns documentos legais que norteiam a educação infantil e que discutem a importância de projetos de investigação na educação infantil, bem como a importância da professora mediadora dos processos de aprendizagem. Como procedimento metodológico foram utilizados a observação, rodas de conversa e registros fotográficos. Os resultados apontaram para um maior engajamento das crianças ao vivenciar um processo com início, meio e fim. Apontaram ainda para aprendizagens mais significativas ao colocar a criança como protagonista e colaboradora na construção do conhecimento.



Imagem de Brin Weins por Pixabay



Abstract: This experience describes an experience with colors that can be extracted from elements of nature. The objective is to lead children to the discovery of the processes involved in the extraction of colors from elements of nature, as well as the production of natural paints, and also, to stimulate creativity and artistic expression through drawing and painting with the colors produced. To this end, conversation circles were held, in which subjects related to the theme were discussed; walks were carried out around the institution to observe the colors in nature; collection of elements from nature during the walk; production of paints with collected natural elements; paints and drawings with the inks produced. Each step was followed by a conversation circle to discuss and consolidate the findings. The bibliographic review pointed to some legal documents that guide early childhood education and that discuss the importance of research projects in early childhood education, as well as the importance of the teacher as a mediator of the learning processes. As a methodological procedure, observation, conversation circles and photographic records were used. The results pointed to a greater engagement of children when experiencing a process with a beginning, middle and end. They also pointed to more significant learning by placing the child as a protagonist and collaborator in the construction of knowledge.

Keywords: Art. Colors. Experiences. Discoveries. Child education..

Introdução

“Como o arroz da galinhada fica amarelo? Elas colocam tinta?”. Esses foram os questionamentos de uma criança na sala durante o lanche que instigou um processo de investigação que durou cerca de um mês e meio no jardim de infância localizado na Asa Norte, em Brasília - DF. O Jardim de Infância 106 Norte é uma escola com cinco salas de aula que atende cerca de 200 crianças nos turnos matutino e vespertino.

A gestão da escola apoia e incentiva as vivências de descobertas realizadas pelas crianças com a mediação da professora e o fazer artístico, tanto das crianças como do corpo docente. Nossas coordenações coletivas são recheadas de momentos de estudo, discussão e muita experimentação artística, pois só quando uma professora é tocada pela arte, ela é capaz de transmiti-la para seus estudantes. Um ateliê foi montado para que as crianças pudessem experimentar diversos materiais e formas de expressão sem medo de errar e se sujar.

E foi assim, já encantada pelas artes e pela natureza e instigada pelo questionamento acima referido que iniciei com a minha turma um lindo processo de descoberta das cores que podem ser extraídas de elementos da natureza. A turma é composta por 15 estudantes, pois faz parte da integração inversa – turma reduzida constituída por estudantes regulares e por estudantes com necessidades especiais. Os estudantes se envolveram com muito empenho, curiosidade e encantamento, próprios da natureza infantil. O projeto buscou aguçar o sentido de observação das cores da natureza e a investigação do processo de produção de tinta com elementos naturais. O objetivo geral foi investigar que cores podemos produzir utilizando elementos da natureza e o processo de produção de tintas naturais.

Desenvolvimento

Para alcançar os objetivos do projeto fez-se necessário realizar caminhadas pelos arredores da instituição para observação das cores na natureza, os passeios fizeram parte do ritmo semanal da turma, que para além da observação da natureza, puderam ainda perceber as mudanças

climáticas ao longo do tempo, os bichinhos e insetos, as placas, letras e números, entre outros. A partir dessas caminhadas semanais surgiram diversas conversas e curiosidades, sobre as quais as crianças levantaram muitas hipóteses. Durante as caminhadas foram realizadas coletas de elementos da natureza para testar se conseguiríamos ou não extrair cores de tais elementos e que cores surgiriam, outras vezes a proposta veio da professora que conduziu o processo de investigação com as crianças.

Na tentativa de responder ao questionamento levantado pela estudante, iniciei o processo pelo levantamento das hipóteses. Perguntei ao grupo no momento da roda de conversa, o que eles achavam que fazia com o que o arroz de galinhada ficasse amarelo e logo começou a discussão. “É tinta amarela”, disse um estudante, ao que outro logo rebateu: “é claro que não é tinta, tinta é veneno, se a gente comer tinta, morre”. E outra criança então falou “deve ser algum tempero, mas eu não sei o nome” e a partir daí a conversa ganhou outro rumo de comidas favoritas, bem típico dessa faixa etária. Eu, como mediadora do processo, trouxe as crianças para a discussão novamente e expliquei que era realmente um tempero conhecido como açafrão ou cúrcuma, falei que era um raiz que nascia na terra e a partir dessa raiz que se extrai o tempero que vai na galinhada. O assunto parou por aí. No fim do dia, ao relatar o fato para a diretora da escola, ela me informou que havia nos fundos da escola um vaso no qual ela havia plantado uma muda justamente de cúrcuma e que já estava na hora de colher.

No dia seguinte, relembrei a nossa conversa, contei a novidade que eu acabara de descobrir e levei as crianças para a colheita. Elas se empolgaram bastante com o cavar da terra e demonstraram muita curiosidade em descobrir o que havia lá debaixo. Após um tempo cavando, finalmente encontramos as raízes, colhemos alguns pedaços da cúrcuma e voltamos para a sala, onde todas as crianças puderam tocar, sentir o cheiro, experimentar e explorar esse elemento da natureza como um material de produção artística.

Em um outro momento, levei para a sala o pó de açafrão e contei um pouco do seu processo de produção, disse que aquele era o pó que as cozinheiras colocavam na galinhada para que ela ficasse amarela e gostosa. Disse ainda que

provavelmente, em casa a mamãe ou o papai usavam outros temperos que também dão cor aos alimentos e pedi para que fizessem uma pesquisa em casa.

Surgiu então a ideia de prepararmos a nossa própria tinta. Novamente, no momento da roda de conversa, perguntei como eles achavam que poderíamos preparar tintas naturais. De novo, muitas hipóteses foram levantadas e após algum tempo de conversa resolvemos testar a hipótese mais provável: misturar o pó com água. Após misturar o pó de cúrcuma com a água, as crianças quiseram pintar para verificar se tinha dado certo. Desse modo, puderam se expressar e criar com a tinta feita por eles mesmos. O espanto e o encantamento foram gerais, eles se envolveram com o processo e ficaram impressionados com o resultado que encontraram. Uma criança disse: “professora, eu não sabia que a gente podia fazer nossa própria tinta”. O amarelo vibrante da cúrcuma deu vida a belas criações artísticas. Na Figura 1 podemos ver algumas pinturas realizadas pelas crianças com as tintas produzidas.

No dia seguinte, uma das crianças que havia feito a pesquisa proposta disse ao grupo que a mãe usava colorau na comida. Fui atrás de um pé de urucum e levei para a sala para novas explorações. Assim como fizemos com a cúrcuma, eles puderam tocar, cheirar, experimentar, riscar, desenhar e o melhor de tudo, puderam explorar a pintura corporal, assim como os indígenas. Passamos por todos os processos desde abrir, tirar as sementes, até usar o pilão para extrair o pó, peneirar e preparar a tinta.

Um novo questionamento surge enquanto trabalham muito compenetrados com todo o processo de preparação da tinta de urucum: “o que mais podemos usar para fazer tinta?”. As crianças trouxeram várias sugestões, outras foram sugeridas por mim e desse modo, fizemos diversas experimentações. Nossas caminhadas semanais, ganharam um elemento a mais e quase tudo que as crianças viam, queriam levar para a sala e testar para ver se conseguiríamos extrair pigmento. Assim o fizemos com folhas, flores, terras de diferentes tonalidades, carvão, sementes, entre outros. Esse rico processo durou cerca de um mês e meio e paralelamente fomos trabalhando diversos temas correlatos. Foi um processo muito rico,

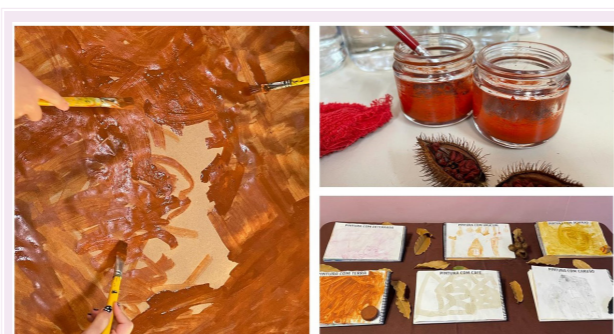


Figura 1 – Pinturas e tintas feitas com elementos da natureza. Fonte: acervo pessoal da autora, 2022.



Figura 2 – Pinturas com tintas naturais. Fonte: acervo pessoal da autora, 2022.

cheio de encantamento, descobertas, curiosidade e aprendizagens. Na Figura 2 podemos ver mais algumas pinturas realizadas pelas crianças com as tintas produzidas em sala de aula com elementos da natureza.

A curiosidade infantil e a professora mediadora

De acordo com o currículo em movimento do Distrito Federal para a educação infantil

[...] a criança, desde pequena, busca compreender, assim como o cientista, o mundo ao seu redor, partindo de sentimentos de admiração, encantamento e curiosidade diante dele. Esses sentimentos devem ser nutridos pelos adultos, que, intencionalmente, planejam propostas de pesquisa, investigação, exploração, constatação e refutação de ideais acerca do mundo, proporcionando atividades que estimulem a resolução de problemas inerentes à fase e ao contexto das crianças. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 94).

É nesse sentido que a legitimidade do processo de descoberta de produção de tintas com elementos da natureza se justifica e demonstra a grandeza e a potência das aprendizagens realizadas em conjunto. O papel da professora como mediadora, e não como impositora de conteúdos, é fundamental para uma educação infantil viva, cheia de aprendizagens e com significado para as crianças, pois surgiu do interesse delas, os pequenos cientistas, cheios de curiosidades e desejos de conhecer o mundo. De acordo com Cordi (2018), os educadores devem acolher, valorizar e ampliar a curiosidade, as explorações, as propostas das crianças e criarem situações de aprendizagens, com o intuito de organizar as descobertas das crianças.

Deheinzelin, Monteiro e Castanho (2018) afirmam que “os projetos com foco na investigação colocam as crianças como protagonistas de suas aprendizagens” (p. 267). O currículo em movimento da SEEDF, baseados na Psicologia Histórico-Cultural e Pedagogia Histórico Crítica, nos fala da importância da criança como protagonista, e nos apresenta a criança como “sujeitos de direito, que têm necessidades próprias, que manifestam opiniões e desejos de acordo com seu contexto social e sua história de vida.” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 22). As autoras supracitadas afirmam ainda que os projetos de investigação permitem

[...] à criança interagir com suas narrativas e expressões, interpretá-las e relacioná-las com os objetivos do projeto. E, ainda, oferece condições para que elas tomem decisões sobre o desenho e o desenvolvimento do projeto e, assim, participem de uma construção compartilhada de saberes. (DEHEINZELIN, MONTEIRO E CASTANHO, 2018, p.267).

Foi justamente com essa intencionalidade pedagógica em mente que dei prosseguimento a esse projeto de descoberta das cores na natureza e assim pudemos trabalhar de modo colaborativo na construção de saberes.

O papel da mediação é muito importante, pois para Deheinzelin, Monteiro e Castanho (2018) cabe à professora “criar contextos de interação com situações que desafiem o pensamento da criança e propor questões que instiguem sua curiosidade favorecem a ampliação de seus saberes e o desenvolvimento de sua criatividade e criticidade.” (p. 267). A sensibilidade e a escuta atenta também foram essenciais para o desenvolvimento desse

projeto. A construção do conhecimento foi sendo tecida à medida que os questionamentos e falas das crianças iam surgindo. Essa e tantas outras vivências que experimentamos ao longo desse ano não teriam acontecido se as crianças não tivessem sido ouvidas e respeitadas em suas necessidades de conhecimento. Portanto valorizar os saberes das crianças, escutá-las e dar voz a curiosidade é papel da professora que deseja contribuir para uma educação infantil rica em aprendizagens significativas, vivenciais e potentes de criação e aprendizagem.

Considerações finais

A experiência de construção de saberes de modo colaborativo, tendo a criança como centro do planejamento, valorizando a sua curiosidade e seu interesse, escutando e aprendendo em conjunto, ressalta a importância da escuta atenta e sensível aos desejos de aprendizagens das crianças, bem como o papel de mediadora da professora de educação infantil.

O encantamento peculiar das crianças nessa idade e o desejo de conhecer e transformar o mundo que estão conhecendo merecem e devem ser reconhecidos e valorizados pelos educadores. Assumir o papel de mediadora das aprendizagens é um grande aprendizado que precisa cada vez mais ganhar espaço nas instituições de educação da primeira infância.

Fica o convite para que possamos revisitar nossas práticas e atentar para o quanto de espaço destinamos às crianças em nosso dia a dia no ambiente escolar. Fica ainda o desejo de que elas, possam cada dia mais, se expressarem e serem ouvidas, conhecerem o mundo que o cerca e se encantarem, para assim aprenderem de um jeito leve, lúdico e cheio de acolhimento. 😊

Referências

- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Distrito Federal Educação Infantil**. Secretaria de Estado da Educação, 2018.
- CORDI, Angela. **Pé de brincadeira**. Curitiba. Aprende Brasil, 2018.
- DEHEINZELIN, Monique. MONTEIRO, Priscila e CASTANHO, Ana Flávia. **Aprender com a criança: experiência e conhecimento**. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2018.



A descoberta de corantes alternativos na educação infantil

The discovery of alternative dyes in childhood education

👤 **Maria Adma**

Pedagoga graduada pela Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras de Candeias - BA. Pós Graduada em Orientação Educacional Aplicadas às Carreiras Educacionais. Pós Graduada em Educação Infantil, Gestão e Supervisão Pedagógica. Professora de referência no Centro de Educação Infantil PRÓ-VIDA.

“Este projeto se justifica, inicialmente, porque visa desenvolver nas crianças meios para que elas possam, no futuro, reconhecer seu potencial e buscar soluções para as necessidades da vida.”

Resumo: Este projeto foi realizado com uma turma de pré-escola da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e teve como objetivo descobrir onde e como obter corantes/pigmentos alternativos em vegetais. Para tanto, foram desenvolvidas ações baseadas nos critérios e nas condições da aprendizagem significativa, com enfoque nos processos cognitivos científico e histórico de construção do conhecimento. Esses processos foram trabalhados em todas as atividades realizadas, por meio dos procedimentos específicos de cada um e complementares entre si. Todas as crianças da turma participaram das atividades, e os resultados alcançados, por meio do aprender a conhecer e aprender a fazer, demonstraram ser satisfatórios, reconhecendo-se, ao final, a condição das crianças para identificar e reproduzir as experiências vivenciadas.

Palavras-chave:

Processos cognitivos
Aprendizagem significativa
Construção do conhecimento
Processos cognitivos

Abstract: This project was carried out with a preschool class from the State Department of Education of the Federal District and aimed to find out where and how to obtain alternative dyes/pigments in vegetables. To this end, actions were developed based on the criteria and conditions of meaningful learning, with a focus on the cognitive, scientific and historical processes of knowledge construction. These processes were worked on in all activities carried out, through specific procedures for each one and complementary to each other. All the children in the class participated in the activities, and the results achieved, through learning to know and learning to do, proved to be satisfactory, recognizing, in the end, the condition of children to identify and reproduce the experiences they had.

Keywords: Meaningful learning. Construction of knowledge. Cognitive processes.

Introdução

Desenvolver atividades com as primeiras noções de ciências para crianças de idade entre 4 e 5 anos é um desafio, porque o ambiente altamente tecnológico da sociedade e até o meio familiar levam o interesse delas para outra direção, como acontece no geral. Mas é também uma oportunidade, pois a idade favorece o desenvolvimento potencial da cognição que pode se abrir para outras formas de aprendizagem, ampliando os processos de construção do conhecimento.

Na educação, ao longo do tempo, os estudos sobre o processo de aprendizagem têm evoluído, seja na compreensão dos vários caminhos por onde passa a cognição, de forma a desenvolver todas as estruturas que apreendem o conhecimento, seja com a implementação de meios tecnológicos como recursos didáticos, para acompanhar o ambiente geral do tempo.

Para tanto, na escola, que trabalha com estratégias mais formais e padronizadas de ensino, é importante que se abram oportunidades diversificadas de aprendizagem principalmente nos primeiros anos de formação, com a utilização de meios diferentes de se construir o conhecimento. E quando se trata do conhecimento científico, é essencial ele começar se apresentando o mais próximo possível da realidade cotidiana, pois é a partir dos problemas comuns que a ciência trabalha na busca de soluções.

O entendimento do processo de aprendizagem e os desafios do mundo atual “indicaram a necessidade de considerar concepções mais sistê-

micas e complexas” na construção do conhecimento e na formação humana (BRASIL, 2018, p. 2). Na construção do conhecimento, a cognição funciona de dois modos complementares, com procedimentos e experiências próprias: um científico, com operações que identificam qualidades, e a relação entre elas assegurando a comprovação; outro histórico, com ações que descrevem a realidade, as quais representam os argumentos (BRUNER, 1998). Já na formação humana, a transmissão mecânica de conhecimento e a formação tecnicista devem ser superadas para poder se formar um sujeito humanizado e reflexivo (BRASIL, 2018). Pela teoria histórico-cultural, a apropriação de conceitos pela criança está diretamente associada “ao campo de experiências espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” e a vários outros (MIRANDA, 2020, p. 79).

Uma tendência pedagógica condizente com a nova visão da aprendizagem é a liberal renovada progressista, que enfoca os processos cognitivos, trabalha o conteúdo de situações-problema por meio de experiências (descobertas, pesquisas e estudos dos meios natural e social) e valoriza o aprender fazendo (PEDAGOGIA DO ZERO, s.d.). O aprender fazendo depende de algum saber básico, um conhecimento adquirido que vai ser posto em prática.

Encaixa-se nessa tendência a aprendizagem significativa, que se adequa ao desenvolvimento dos modos de funcionamento cognitivo, caracterizando-se pela interação de conhecimentos prévios com conhecimentos novos. Os novos ganham um “significado para o sujeito”, e os “prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva”. A mediação e o

material são fundamentais, pois o conhecimento prévio pode não ser suficiente (BRASIL, 2018, p. 3). A mediação “auxilia na interação do sujeito e na compreensão das estruturas de conhecimento”. É uma colaboração para a criança que se encontra “em uma zona de possibilidades”, a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKI, 1995, *apud* BRITO; KISHIMOTO, 2019, p. 2, 5). Já o material deve ter potencial significativo em si para que a criança tenha “predisposição para aprender” (BRASIL, 2018, p. 3). A mediação associa o uso dos símbolos linguísticos (operação histórica) ao uso de instrumentos materiais (operação experimental) para auxiliar a aprendizagem infantil por meio do pensamento, memória e ação. Os conceitos surgem e são relacionados aos absorvidos previamente (VITAL, 2020). O sentido lúdico também pode ser um “facilitador da aprendizagem” (LILLARD, s.d. *apud* PEREIRA, s.i.), funcionando então como zona de desenvolvimento proximal.

Este projeto se justifica, inicialmente, porque visa desenvolver nas crianças meios para que elas possam, no futuro, reconhecer seu potencial e buscar soluções para as necessidades da vida. Do ponto de vista da educação, justifica-se por corresponder às orientações do Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 30, 76), quanto às ações se pautarem “nas necessidades das crianças”. Por sua ludicidade, elas “querem ou propõem outros elementos que transgridam as formalidades da rotina” escolar. Também está de acordo com o eixo integrador “Brincar e educar/Cuidar e interagir. Campo da experiência – traços, sons, cores e formas”, que sugere “produzir tintas alternativas a partir de materiais naturais (...), utilizando-as em estado original ou acrescentando cola na formulação”.

Considerando que a turma 3C da Pré-escola, I Período, já havia estudado as cores com atividades baseadas na contação de história, seguindo o livro *Tarsilinha e as cores* (SECCO; AMARAL, 2014) e com base nos aspectos teóricos, sociais e educacionais descritos, a questão levantada neste projeto foi: onde descobrir e como obter corantes utilizáveis, alternativos aos produzidos em mercado?

O objetivo foi descobrir e obter corantes/pigmentos alternativos em produtos vegetais distintos, para uso adequado *in natura* ou com elemento agregado, por meio de processos simples.

Metodologia

O método adotado foi o indutivo, porque as crianças partiram de observações particulares de cada produto para chegar a um objetivo geral. Por ex.: macerar um, triturar, moer outro para obter o produto em pó. “O método indutivo parte das observações particulares para chegar a conclusões gerais”. A abordagem foi qualitativa, pois buscou-se a explicação do fenômeno (FUMEC, 2013, p. 94).

Os procedimentos metodológicos constaram de atividades teóricas e práticas, realizadas em rodas de conversa e por meio de experiências na sala de referência da turma e em área livre da escola. As atividades foram realizadas em dois dias consecutivos, no turno da manhã, procedendo-se a dois experimentos em cada dia. A duração média foi de 45 min cada.

Participaram das atividades: as crianças da pesquisa, os 24 alunos da turma; a professora orientadora/mediadora titular; a monitora regular e uma auxiliar. No início dos trabalhos, a professora fez uma breve alusão ao estudo das cores feito anteriormente com o livro *Tarsilinha e as cores*, para retomar as noções de cor apreendidas e encaixar o conhecimento novo.

Cada atividade prática foi acompanhada de explicações teóricas (onde e como encontrar) ou históricas (de onde veio) sobre o produto a ser utilizado, passando para a parte prática, com mostras do produto *in natura* e depois seu processamento de forma simples, sempre com o protagonismo das crianças. Por fim, a aplicação do resultado em situações diferentes. A coleta de dados foi feita por meio de observações *in loco* e de registros escritos e fotográficos de todas as atividades realizadas:

30 de junho de 2022 (atividade 1)

- Local: sala de referência da turma

- Início: 8h40m; término: 9h30m

- Produto: urucum em cachos

- Equipamentos e material utilizados: pilão, peneira de palha, cola, vasilha acrílica, colher e papel *canson A4*

- Ações: apresentação do urucum em cachos; retirada das sementes pelas crianças; maceramento das sementes no pilão; peneiração do pó obtido; adição de água e cola ao corante; produção de quadros em papel.

30 de junho de 2022 (atividade 2)

- Local: área verde da escola, embaixo de uma mangueira

- Início: 10h; término 10h40m

- Produto: raízes de açafrão

- Equipamentos e material utilizados: liquidificador, água e cola

- Ações: manuseio das raízes; colocação das raízes no liquidificador (com supervisão direta); manuseio do material triturado; adição de água e cola; tintura de lãs para brincarem.

1º de julho de 2022 (atividade 3)

- Local: refeitório da escola

- Início: 8h30m; término 9h40m

- Produto: beterraba *in natura*

- Equipamentos e material utilizados: liquidificador, peneira, colher, polvilho, recipiente acrílico, avental, touca

- Ações: esta atividade começou de forma invertida: oferta às crianças de tapioca tingida com beterraba no café da manhã; explicação sobre a coloração da tapioca; apresentação da beterraba *in natura*; manuseio; colocação de beterraba no liquidificador; peneiração do corante; mistura do corante ao polvilho (tudo sob supervisão); novo deguste de tapiocas.

1º de julho de 2022 (atividade 4)

- Local: ginásio de esportes da escola

- Início: 10h30m; término 11h

- Produto: café em grãos

- Equipamentos e material utilizados: moedor manual de café, cola branca, água, papel A3, pedaços de esponjas de banho

- Ações: apresentação de galho da planta com os grãos do café; mostra do café em grãos *in natura* e torrado; colocação de grãos torrados no moedor pelas crianças; roda da manivela pelas crianças; mistura de água e cola ao corante (tudo sob supervisão); aplicação livre da mistura em papel com esponjas.

As figuras 1 e 2 apresentam registros conjuntos de momentos das atividades realizadas, demonstrando o protagonismo das crianças. Na figura 3, registro da atividade na área externa.



Figura 1 – Atividades com urucum, beterraba e café.
Fonte: autora.



Figura 2 – Atividades em espaços da escola.
Fonte: autora.



Figura 3 – Atividade com o açafrão, realizada na área externa.
Fonte: autora.

Resultados e discussão

O conhecimento das cores por meio de atividades anteriormente desenvolvidas, pré-requisito para a aprendizagem significativa (BRASIL, 2018), foi fundamental para as crianças entenderem o que iam buscar com a experiência.

De modo geral, nas quatro atividades, elas se mostraram interessadas em todas as ações realizadas, desde o manuseio dos produtos *in natura* até a obtenção do pigmento/corante e seu uso. Isso significa que as estratégias empregadas para o tipo de aprendizagem foram adequadas ao objetivo do projeto: relação entre material (produtos e equipamentos) e disposição para aprender (manuseio dos produtos e dos equipamentos) (BRASIL, 2018); enfoque complementar dos dois modos de funcionamento da cognição: científico (experiência com o produto) e histórico (explicações sobre ele) (BRUNER, 1998); solução da situação-problema (obter pigmentos/corantes vegetais) por meio da descoberta (quais vegetais?) e da experiência (como retirar o pigmento?) para aprender fazendo (PEDAGOGIA DO ZERO, s.d.).

De modo específico, na primeira atividade, o manuseio do urucum e a retirada das sementes deixaram as mãos das crianças manchadas pelo pigmento, causando-lhes surpresa. Essa surpresa aumentou quando elas maceraram as sementes no pilão, vendo que dali saía o pó colorido. O maceramento do urucum pareceu também ampliar sua ludicidade, ao verem o que seus movimentos no pilão produziam. A ludicidade funcionou como

zona de desenvolvimento proximal e facilitadora da aprendizagem (LILLARD, s.d. *apud* PEREIRA, s.l.), porque associou a ação (macerar) ao produto (urucum), resultando no pigmento. Nos procedimentos de descoberta (modo científico de construção do conhecimento pela cognição), são vistas as qualidades dos produtos e são comprovados os resultados (BRUNER, 1998). A tendência pedagógica liberal progressista visa a situações-problema com base nas descobertas, principalmente do meio natural (PEDAGOGIA DO ZERO, s.d.).

Na segunda atividade, com o açafrão, as crianças se socializaram bastante com a lã tinturada, elaborando desenhos diversos. As figuras criadas e recriadas com as lãs e sua exposição ao sol promoveram momentos de maior interação, confirmando que a experiência, o espaço e as transformações estão relacionados com a apropriação de conceitos (MIRANDA, 2020), com aquilo que elas aprenderam. As crianças também reconheceram o uso do açafrão na galinhada que a nutricionista ofereceu no almoço, em contribuição ao projeto. Explicar seu uso como tempero na comida foi uma operação cognitiva histórica e experimental que auxiliou e ampliou a aprendizagem das crianças por meio da ação e da memória. Os conceitos vão aparecendo (VITAL, 2020) e vão se associando a outras aplicações. A criança vive em uma zona de possibilidades (zona de desenvolvimento proximal), com a mediação auxiliando a compreensão (VYGOTSKI, 1995, *apud* BRITO; KISHIMOTO, 2019, p. 2, 5) dentro dessas possibilidades.

Já na terceira atividade, com a beterraba, houve reações diferentes: a maioria das crianças gostou da tapioca tingida de vermelho, mas algumas se recusaram a comê-la. Muitas indicaram que gostavam desse vegetal, e outras não. Porém, todas apalpam o produto, ficando surpresas com o vermelho das mãos. Um comeram pedacinhos crus e, no final, algumas degustaram novamente a tapioca colorida. Aprenderam a misturar o corante ao polvilho, e isso demonstra que o conhecimento adquirido teve um sentido lúdico também para elas, como previsto na aprendizagem significativa (BRASIL, 2018). Também confirma, novamente, que a experiência, as relações e as transformações têm relação direta com a apropriação de conceitos pelas crianças (MIRANDA, 2020).

Na última atividade, com o café, o entusiasmo delas foi grande quando rodaram a manivela do moedor e verificaram o pó em que se transformaram os grãos torrados. A percepção delas sobre o cheiro e o sabor amargo foi diferente, e uma delas, após agregar água e cola ao pó, perguntou se era chocolate, tendo a professora feito a distinção. A diferenciação entre as cores do chocolate e do café trouxe o reconhecimento da nova tintura (conhecimento novo) e maior estabilidade aos conhecimentos prévios das cores (BRASIL, 2018). A mediação, associando o conhecimento teórico ao produto e ao material utilizado, contribuiu para desenvolver as estruturas da compreensão das crianças na construção do conhecimento (BRITO; KISHIMOTO, 2019).

Os procedimentos metodológicos realizados neste projeto modificaram a rotina formal dessa turma na escola, correspondendo ao previsto no Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2018). Não apenas o objetivo da construção do conhecimento foi cumprido, mas também as estratégias implementadas foram inovadoras para as crianças, além de reforçadoras de seu aprendizado.

O uso dessas estratégias, mesmo simples, se enquadra na perspectiva de evolução do processo de aprendizagem para fazer face à complexidade atual do mundo (BRASIL, 2018). Aprender a conhecer, aprender fazendo e ludicidade foram bases teóricas importantes para a obtenção dos resultados buscados no objetivo do projeto.

Conclusões

Os resultados das atividades desenvolvidas neste projeto levaram à conclusão de que os objetivos pretendidos foram alcançados, porque as crianças foram protagonistas de todas as ações práticas. A forma como elas se mostraram maravilhadas com o que iam descobrindo e com o que iam fazendo para obter os corantes em pó também é resultado positivo das experiências que vivenciaram.

As experiências foram ricas em oportunidades de aprendizado, tanto do conhecimento (tirar sementes, pegar nas raízes, ver a mistura de beterraba na tapioca e ver café *in natura* e torrado) como da formação humana (os cuidados e o aproveitamento dos produtos do modo mais natural possível). O conhecimento não pode caminhar

desatrelado da formação humana, porque ele é fruto das descobertas e dos estudos do homem para beneficiar a humanidade. E se a associação desses objetivos ocorre desde cedo, a tendência é que se formem adultos conscientes de seu papel no mundo.

Sem dúvida, as experiências deste projeto vão possibilitar que essas crianças reconheçam produtos como o urucum, o açafrão, a beterraba e o café, encontrados em sua realidade diária, em qualquer outro ambiente, e se lembrem de seu uso como pigmentos. Elas também podem fazer com que as crianças envolvidas no projeto até possam buscar extrair corantes de outros vegetais e, num futuro mais distante um pouco, queiram ampliar essa descoberta a produtos de outra natureza, como a mineral, entre outros.

A superação de meios tecnicistas na formação do estudante pode requerer apenas, na maioria das vezes, criatividade nas formas de mediar o conhecimento, buscando sempre usar os processos cognitivos em todas as suas formas de operação. Quanto mais operações cognitivas são utilizadas, mais o conhecimento novo se agrega aos já adquiridos, modificando as estruturas do processo de aprendizagem e do próprio conhecimento. Principalmente na área da ciência, a inovação dos meios é importante, pois através deles é que se comprova a veracidade do conhecimento.

A semente da ciência é a curiosidade, e nós acreditamos que ela foi plantada. Neste projeto, a oportunidade veio ao encontro dos desafios e, juntos, geraram essa semente. Esperamos que ela se desenvolva a partir da agora. 🌱

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Portal, Implementação. Aprendizagem significativa – breve discussão acerca do conceito. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/191-aprendizagem-significativa-breve-discussao-acerca-do-conceito>. Acesso em: 30 jun 2022.
- BRITO, Angela do Céu; KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **A mediação na educação infantil: possibilidade de aprendizagem**. 2019.

Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/36248>. Acesso em: 2 jul 2022.

BRUNER, Jerome. **Realidade mental, mundos possíveis**. Tradução Marcos A. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em movimento do Distrito Federal. Educação Infantil**. Brasília: SEEDF, 2018. Disponível em: https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Curriculo-em-Movimento-Ed-Infantil_19dez18.pdf. Acesso em: 1º jul 2022.

FUMEC. Universidade FUMEC. Fundação Mineira de Educação e Cultura. **A ciência e seus métodos**. Belo Horizonte: Fumec, 2013. Disponível em: <https://www.fumec.br/wp-content/uploads/2023/05/Ciencia-e-seus-Metodos.pdf>. Acesso em: 30 jun 2022.

MIRANDA, Maria Auristela Barbosa A. de. Apropriação de conceitos matemáticos e científicos na Educação Infantil. In VIEIRA, Débora C. et al. (org). **Educação infantil na perspectiva histórico-cultural: concepções e práticas para o desenvolvimento integral da criança**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. p.79-90.

PEDAGOGIA DO ZERO. **Mapas tendências pedagógicas**. Curso de Pedagogia. s.d. Disponível em: www.mapaspedagogia.com.br. Acesso em: 20 maio 2022.

PEREIRA, Mônica Souza N. **Explorando o universo da brincadeira e da imaginação**. Mimeo, s.l.

SECCO, Patrícia Emgel; AMARAL, Tarsilinha do. **Tarsilinha e as cores**. São Paulo: Melhoramentos, 2014.

VITAL, Flávio Antonio Zagotta. Vygotsky: a interferência da semiologia no implemento da cognição. **Revista Arquivos Científicos**, v.3, n.2, p. 13-17, 2020. Disponível em: <https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/392>. Acesso em: 2 jul 2022.

Agradecimentos

A meus queridos alunos que, do alto de sua espontaneidade e alegria, me emprestaram um pouco de sua capacidade lúdica para que eu vivenciasse com eles a mesma emoção das tintas.

Ao Projeto Integral de Vida (PRÓ-VIDA), por seus objetivos voltados para o desenvolvimento integral das crianças e por possibilitar que participemos deles.

Imagem de Ivan Drokonov por Pixabay



“ A temática abordada foi fruto de investigação junto às famílias das crianças da instituição, gerando assim um tema educativo não somente para as crianças, mas também para as famílias envolvidas no projeto. ”



Imagem de PublicDomainPictures por Pixabay

INICIAÇÃO CIENTÍFICA EDUCAÇÃO INFANTIL

Protagonismo infantil incentivado por relatos de iniciação científica em uma creche do Distrito Federal

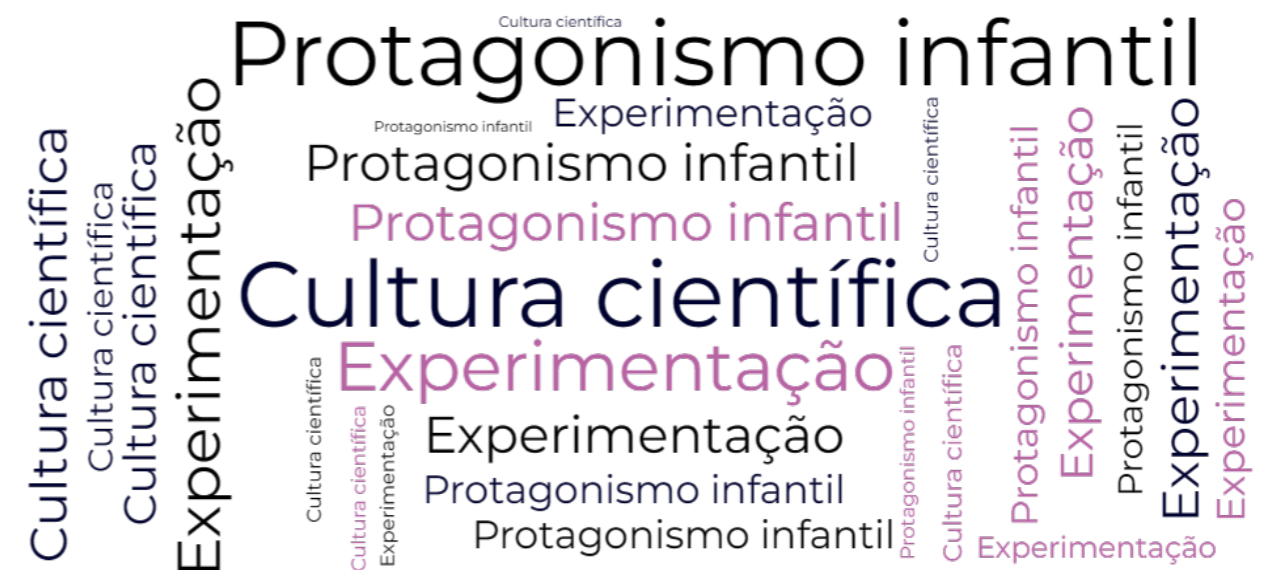
Child protagonism encouraged by reports of scientific initiation in a nursery of Distrito Federal

👤 Rossana Martins Da Silva

Doutoranda em psicologia, psicopedagoga, professora universitária, orientadora de trabalhos de conclusão de cursos de graduação e pós-graduação, diretora pedagógica de instituições de ensino. Contato: rossanamartins313@gmail.com

Resumo: A ciência apresenta avanços significativos na cura de doenças, adquire conhecimentos sobre as capacidades cognitivas do cérebro humano, sangues feitos em laboratório, transplantes de órgãos vitais à vida e tratamentos contra câncer. Apesar dos avanços da ciência em relação à saúde, o tabagismo e a dependência da nicotina ainda surpreendem. Sendo movidas pela curiosidade e vontade de explorar, crianças de 4 anos foram envolvidas num projeto de combate ao tabagismo e de orientações às sequelas pulmonares após contrair COVID-19. Com essa experiência, pequenos cientistas conseguiram descobrir e pôr em prática no seu convívio familiar o conhecimento frente ao aprendizado. Um dos objetivos deste projeto foi o estímulo e o exercício da investigação, além de desenvolver hábitos saudáveis desde os primórdios da educação infantil, proporcionando conhecimento por meio dos encantos da ludicidade. Concluímos que a iniciação científica é uma oportunidade impar de expandir conhecimento, oportunizando o raciocínio lógico, as observações, questionamentos e compreensão de forma lúdica, aplicável na comunidade que vivemos.

Palavras-chave:



Abstract: Science presents significant advances in curing diseases, acquiring knowledge about the cognitive capabilities of the human brain, blood made in the laboratory, transplants of organs vital to life and treatments against cancer. Despite advances in science in relation to health, smoking and nicotine dependence are still surprising. Driven by curiosity and a desire to explore, 4-year-old children were involved in a project to combat smoking and provide guidance on pulmonary sequelae after COVID-19. With this experience, young scientists were able to discover and practice knowledge in relation to learning in their family life. One of the objectives of this project was to stimulate and exercise research, in addition to developing healthy habits from the beginning of early childhood education, providing knowledge through the charms of playfulness. We conclude that scientific initiation is a unique opportunity to expand knowledge, providing logical reasoning, observations, questions and understanding in a playful way, applicable in the community we live in.

Keywords: Experimentation. Child protagonism. Scientific culture.

Introdução

O Circuito de Ciências das Escolas Públicas do DF é uma política pública de fomento à iniciação científica na rede pública de ensino do Distrito Federal, a creche parceira aproveita a oportunidade de agregar projetos, tais como de alimentação saudável, prevenção de violência sexual, além de outros, que tratam dos cuidados relacionados ao corpo humano. Como instituição participante, nosso intuito é promover e difundir a cultura científica e estímulos à iniciação científica desde os primeiros contatos com a educação, desmistificando ideias negativas sobre as crianças inseridas na creche como: “depósito de crianças”, “babás de luxo”, além de outras afirmações que não comungam com a realidade. O trabalho pedagógico desenvolvido pela creche é sério e comprometido com a criança, de acordo com o Currículo em Movimento do Distrito Federal nos eixos estruturantes *Educar e cuidar*, bem como *Brincar e interagir* (DISTRITO FEDERAL, 2018).

No dia da avaliação do Circuito de Ciências, nossas crianças falaram com fluência sobre os malefícios do tabagismo e foram questionadas a responder sobre o projeto por executores da regional de ensino. Os pequenos cientistas corresponderam às expectativas, discursando dentro da concepção do que foi compreendido nas experiências. Crianças e jovens de outras escolas estiveram na exposição e ficaram encantadas com crianças tão pequenas manifestando estar tão seguras. Tudo isso se

deve ao processo de ensino e aprendizagem, nossas crianças demonstraram que entenderam todo o processo da iniciação de pesquisa; não foi algo ensaiado, foram momentos espontâneos e, claro, deve-se também à dedicação e ao amor ao trabalho com a educação infantil das professoras envolvidas.

A temática abordada foi fruto de investigação junto às famílias das crianças da instituição, gerando assim um tema educativo não somente para as crianças, mas também para as famílias envolvidas no projeto. O tabagismo foi identificado como um fator determinante da iniciação científica das turmas do 1º Período, além dos cuidados e cessação de seu uso pelos familiares. O objetivo deste projeto foi estimular a iniciação científica na educação infantil, bem como conhecer os malefícios adquiridos pelo tabagismo.

Relatos e discussão

As crianças das turmas A e B do 1º Período da Creche Casa do Caminho foram convidadas a participar do 11º Circuito de Ciências em 2022. Realizamos uma pesquisa pelo *Google Meet*, na qual pode-se constatar a relevância da temática tabagismo. Consideramos importante trabalhar esse tema para que as crianças fossem portadoras desse conhecimento específico, compartilhando com as famílias as experiências vividas na creche. Almejamos nesse relato expor momentos cruciais do processo das crianças da educação infantil sobre essa temática, o tabagismo.

A metodologia utilizada consistiu numa abordagem ativa de aprendizagem como um processo amplo, caracterizado pela inserção dos estudantes como agentes responsáveis pela compreensão do fenômeno da aprendizagem. A proposta foi apresentar, através de demonstrações, um modelo de pulmão saudável e de pulmão com problemas advindos de consumo de nicotina. Todo o processo do experimento se deu por meio de material reciclado (papelão, garrafas de plástico e materiais como algodão e canudos) e confeccionados com garrafas de cinco litros de água para que as crianças pudessem ter a noção da caixa torácica, com algodão, mangueira e água em ambas as garrafas.

No modelo de pulmão de fumante, utilizou-se um cigarro queimando e sua fumaça entrou na garrafa cheia de algodão (Figura 1). As crianças puderam assoprar e entender o funcionamento dos pulmões, além de observar a diferença da cor do algodão e o cheiro diante dos dois modelos. A constatação visível das cores do objeto de estudo qualifica desenvolver abordagens simples e imediatas aos olhos curiosos dos pequenos estudantes em fase de desenvolvimento cognitivo.

A Organização Mundial da Saúde aponta que “o tabaco mata mais de 8 milhões de pessoas por ano. Mais de 7 milhões dessas mortes resultam do uso direto desse produto, enquanto cerca de 1,2 milhão é o resultado de não-fumantes expostos ao fumo passivo” (OPAS, 2023). Ações desenvolvidas nesse projeto de iniciação científica podem estimular os familiares a pararem de fumar e prevenir as crianças sobre as consequências do uso do tabagismo seja de maneira direta ou indireta.

Os relatos dos pequenos cientistas sempre impressionam. Um dos relatos mais emocionantes foi o choro de uma criança que chegou em casa pedindo para a mamãe parar de fumar, pois o seu pulmão estava escuro, estava “dodói”: palavras de uma das crianças que participou ativamente das atividades desenvolvidas pelo primeiro período.

“Nossa que cor feia dos pulmões”.

“É muito feio fumar né tia faz mal pra saúde”.

“Minha mãe fuma, eu tô gripada por causa da fumaça”.

“Lá em casa ninguém fuma, todo mundo tem pulmão bonito né tia?”.



Figura 1 – Experimentação.
Fonte: autora.

“Eu não sabia das cores, tia! Eu vou falar pra todo mundo dessa experiência, é muito legal, né tia”.

“Eu não sabia que a nossa respiração era assim... Tia, e o coração como funciona?”.

(Crianças do 1º Período A e B da Creche Casa do Caminho)

Relatos como esses sempre instigam nosso trabalho, tanto no entusiasmo como na motivação. Para Gadotti (2011, p. 60), “a educação é necessária para a sobrevivência do ser humano”. Para o autor, não precisa inventar tudo de novo, necessita apropriar-se da cultura, do que a humanidade já produziu. Educar é também aproximar o ser humano do que a humanidade produziu. Se isso era importante no passado, hoje é ainda mais decisivo numa sociedade baseada no conhecimento. Pelos relatos das crianças percebemos o quanto é importante as experiências vivenciadas no circuito de ciências, proporcionando a compreensão dos pequenos com a prática e do que eles vivenciam em suas casas e no aconchego familiar.

Além de serem portadores de conhecimento para os grupos sociais em que estão inseridos, nossos pequenos curiosos aprendem por que e esse porquê tem um sentido. As crianças que em suas famílias possuem fumantes têm uma compreensão única sobre a saúde. As crianças cujas famílias não possuem fumantes tem sua atenção direcionada à saúde e ao bem-estar.

Toda essa relação de aprendizagem dá sentido ao que aprendemos. Gadotti, (2011, p. 61) propõe que “para o educador ensinar com qualidade, ele precisa

dominar, além do texto, o 'com-texto'; além de um conteúdo, o significado do conteúdo que é dado pelo contexto social, político, econômico, histórico... do que ensina". Nesse sentido, a pesquisa realizada antes da escolha da temática vai ao encontro da proposta de Gadotti usar uma temática que as crianças compreendem como parte integrante do seu cotidiano, mesmo sendo um contexto preventivo, como ocorreu em alguns casos, como num processo de informar quais as consequências e danos ao pulmão humano.

Gadotti (2011, p. 63) ainda cita que "é o sujeito que aprende através da sua experiência. Não é um coletivo que aprende. Mas é no coletivo que se aprende. Eu dialogo com a realidade, com autores, com meus pares, com a diferença". Nossos pequenos cientistas estão aprendendo de acordo com sua realidade, dentro de um contexto muito familiar, muito pessoal. Por isso, o aprendizado é significativo; por isso, as crianças conseguiram falar com tanta propriedade, dialogaram com adultos e jovens de outras escolas, conseguiram articular em sua fala de criança de quatro anos de idade tudo o que descobriram no projeto implementado pelas professoras da educação infantil.

O projeto foi articulado numa linguagem singular para que as crianças tivessem interesse, curiosidade, vontade de entender. Para Snyders (1986 *apud* GADOTTI, 2011, p. 62), "só aprendemos quando colocamos emoção no que aprendemos. Por isso, é necessário ensinar com alegria". As professoras da educação infantil em muitos momentos são intituladas como profissionais que atuam na área de recreação. Não estamos aqui discutindo essa situação, o que pretendemos deixar claro é a objetividade do trabalho desenvolvido, a responsabilidade, o trabalho lúdico, a linguagem adequada para a melhor compreensão de um tema tão complexo e que mexe com a estrutura familiar.

O circuito de ciências é também um processo de ensino aprendizagem, é uma dinâmica que instiga nossos pequenos em produzir conhecimento fora da sala de aula formal, Pedro Demo (2001 *apud* GADOTTI, 2011, p. 63) "acha inacreditável que a escola prossiga meramente 'dando aulas', em vez de estar cuidando da 'aprendizagem de todos os estudantes'". A educação precisa mudar o estereótipo e construir o significado educacional. Para Paulo Freire a alegria é uma qualidade que não pode faltar na educação, a alegria deve fazer parte do clima e da atmosfera da escola:

É preciso que saibamos que, sem certas qualidades ou virtudes como amorosidade, respeito aos outros, tolerância, humildade, gosto pela alegria, gosto pela vida, abertura ao novo, disponibilidade à mudança, persistência na luta, recusa aos fatalismos, identificação com a esperança, abertura à justiça, não é possível a prática pedagógico-progressista (FREIRE, 2004, p. 120).

Freire (1990, p. 5) em conversa com Gadotti acrescenta ainda que "a amorosidade, a afetividade, não enfraquecem em nada, primeiro, a seriedade de estudar e produzir; segundo, não obstaculizam em nada a responsabilidade política e social". Esses dados são muito importantes no trabalho que desenvolvemos na creche, isso dignifica nossas expectativas profissionais para fazer o nosso melhor nos próximos circuitos de ciências.

Para Henry Wallon (1879-1962), "a razão é o antídoto da emoção", nesse sentido percebemos que as crianças estavam realmente entusiasmadas e em alguns casos preocupadas com seus familiares, são sentimentos e emoções que afloram com o aprendizado. Fazendo despertar o que há de melhor em cada sorriso, em cada declaração sobre a temática.

Outra particularidade nos relatos citados é com relação ao relato "eu não sabia que a nossa respiração era assim... tia, e o coração como funciona?". Esse relato deixa claro a curiosidade da criança ultrapassando a fase experimental que foram submetidos. Para Gadotti (1995, p. 25):

a natureza, a sociedade não são entidades acabadas, mas em contínua transformação, jamais estabelecidos definitivamente, sempre inacabadas. A causa dessa transformação é a luta interna: "a dialética não pode entender a totalidade como um todo já feito e formalizado" (KOSIK *apud* GADOTTI, 1995, p. 25).

Nossas crianças necessitam de estímulos que possam transformar sua realidade, ir além das fronteiras dos canais interativos e das redes sociais em que nossas crianças foram submetidas no período do isolamento da pandemia. Politzer chama de "lei da transformação universal e do desenvolvimento incessante" (*apud* GADOTTI, 1995, p. 25). Entendemos que o brincar é inerente à educação infantil e pode exercer forte influên-

cia no desenvolvimento da criança, colaborando na construção do conhecimento, nas expressões por meio da linguagem, autonomia, identidade, bases determinantes da cultura científica desde os primórdios da inserção na educação. Essa seria a real transformação do desenvolvimento.

Outro relato que nos chamou atenção foi "é muito feio fumar, né tia, faz mal pra saúde". Para Paulo Freire (2004) a boniteza é sinônimo de conceitos pedagógicos evidenciando a importância de chamar a atenção das crianças com relação a beleza do conhecimento. Moacir Gadotti (*apud* FREIRE, 1996, p. 160), fala que "ensinar e aprender não podem dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria", agradar aos sentidos harmonia do aprender e a beleza propriamente dita do processo de conhecer e entender algo.

Considerações finais

Ao colocarmos em prática as teorias de Gadotti, Freire e outros autores educacionais nos comprometemos em contribuir no desenvolvimento das crianças, embasadas nas teorias e percebendo na prática o resultado. Somos seres em processo de ascensão educacional, estamos todos os dias e constantemente aprendendo algo, pesquisando, analisando. Sempre teremos algo a descobrir e aprender. Essa inquietação nos fornece subsídios para continuar pesquisando, questionando, estar sempre pensando ou imaginando onde isso irá levar, onde aquilo poderá chegar. As habilidades científicas irão proporcionar desenvolvimento do raciocínio lógico, de competências na área da sensibilidade emocional, construção de cidadania, uma educação voltada de significados.

As crianças do 1º Período das turmas A e B da Creche Casa do Caminho tiveram a oportunidade de colocar em prática o aprendizado em sua forma teórica e prática. Nesse contexto, percebemos o que Vygotsky (1989) descreve como mediação, que é norteadora por meio da representação mental e nos permite estabelecer relações com a mente e seus significados desenvolvendo, abstração e generalização. Ao concluir a pesquisa e o trabalho de campo desenvolvido com crianças da educação infantil, questionamentos foram implantados, bem como o incentivo à iniciação científica e à participação da família.

Tivemos a percepção de que não houve, por parte dos familiares fumantes, a consciência de parar de fumar. O desenvolvimento do projeto vai além das fronteiras da conscientização; o intuito e objetivo do trabalho não foram focados na relação familiar, apesar da base de estudos ter sido em cima da pesquisa realizada em reunião virtual. A metodologia utilizada contribuiu em todas as fases do projeto, com o planejamento e toda a estrutura criada para implementar subsídios lúdicos e pedagógicos para uma comunicação assertiva juntos aos pequenos.

Finalizamos o projeto com um amplo entendimento de que participar do Circuito de Ciências e outros espaços de divulgação das ciências é um subsídio de iniciação científica na educação infantil; oportunizando a participação no mundo da ciência, do descobrimento, e estabelecendo desde cedo uma corresponsabilidade, conhecimento científico, cuidados com o meio em que estão inseridos e comprometimento. 😊

Referências bibliográficas

- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo em Movimento do Distrito Federal** – Educação infantil. 2ª edição. Brasília, 2018.
- FREIRE, Paulo. **A educação neste fim de século**. FORMA, n.38, p.2-6, 1990. Entrevista concedida a Moacir Gadotti. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/handle/7891/1303>. Acesso em: 16 maio 2023.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- YGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- GADOTTI, Moacir. **Concepção Dialética da Educação**: um estudo introdutório. 9ª ed. São Paulo. Cortez. 1995.
- GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho**: ensinar-e-aprender com sentido. Série Educação cidadã 2. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2011.
- OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/tabaco>. Acesso em: 16 maio 2023.

Artista da capa: OMIK



Foto: Correio Braziliense

Mikael Guedes de Oliveira, conhecido por Omik, nasceu e cresceu em Brasília (DF). É um dos grandes nomes da arte urbana brasileira. Omik compartilha um ateliê no Guará (DF) com Daniel Toys, outro nome de destaque. As criações de Omik remontam à sua infância, quando se inspirava nos personagens de gibis que sua irmã lia e criava desenhos sobre o que eles estavam fazendo.

Omik pintou seu primeiro painel em Ceilândia, com 18 anos. Em Brasília, já participou de diversas exposições e, em 2016, teve sua primeira exposição individual. Omik participou de um projeto com estudantes do Centro Educacional 04 do Guará que uniu grafite e matemática, o Grafimat, e ensinou voluntariamente técnicas de pintura aos alunos. Omik também topou a parceria com a *Revista Com Censo Jovem* e criou uma capa especialmente para a edição nº 2 deste periódico, voltado à iniciação científica dos estudantes da educação básica.

Para Omik, o grafite é mais que um trabalho, é um estilo de vida, e compreende que o grafite pode ser um instrumento social que possibilita mudanças de vidas e não apenas da paisagem, da rua, dos muros. Seu trabalho o fez ganhar o mundo, trazendo visibilidade, conhecimento, autonomia, amigos, viagens, curiosidades e compreensão. As obras de Omik podem ser vistas pelas ruas e muros de Brasília, além de Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia, Recife, Olinda, Rio de Janeiro e São Paulo. Omik também tem obras na Argentina, Chile e Alemanha.

Acesse: <https://www.toysomik.com/> e <https://caserua.com.br/omik/>

Secretaria
de Educação

