

O curso **Ciência é 10!**

NARRATIVAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

Eixo Ambiente



Mirian Pacheco Silva Albrecht
Daniel Scodeler Raimundo
Katia Franklin Albertin Torres
(Orgs.)

VOLUME 2



Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Mirian Pacheco Silva Albrecht
Daniel Scodeler Raimundo
Katia Franklin Albertin Torres
(Organizadores)

**O CURSO CIÊNCIA É 10!
NARRATIVAS SOBRE O ENSINO
DE CIÊNCIA: eixo ambiente**

Volume 2

Editora CRV
Curitiba – Brasil
2022

Copyright © da Editora CRV Ltda.
Editor-chefe: Railson Moura
Diagramação e Capa: Designers da Editora CRV
Imagem de Capa: Freepik
Revisão: Os Autores

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Bibliotecária responsável: Luzenira Alves dos Santos CRB9/1506

C975

O curso Ciência é 10! Narrativas sobre o Ensino de Ciências: Eixo Ambiente / Mirian Pacheco Silva Albrecht, Daniel Scodeler Raimundo, Katia Franklin Albertin Torres (organizadores) – Curitiba: CRV, 2022.

306 p. (Coleção: O curso Ciência é 10! v.2)

Bibliografia

ISBN Coleção Digital 978-65-251-3128-3

ISBN Coleção Físico 978-65-251-3127-6

ISBN Volume Digital 978-65-251-3132-0

ISBN Volume Físico 978-65-251-3131-3

DOI 10.24824/978652513131.3

1. Educação 2. Ciências – estudo e ensino 3. Atividades investigativas 4. Ambiente - Universo I. Albrecht, Mirian Pacheco Silva, org. II. Raimundo, Daniel Scodeler, org. III. Torres, Katia Franklin Albertin, org. IV. Título V. Coleção: O curso Ciência é 10! v.2.

2022

CDD 372.357

CDU 502(075.2)

Índice para catálogo sistemático

1. Ciências – estudo e ensino – 372.357

ESTA OBRA TAMBÉM SE ENCONTRA DISPONÍVEL EM FORMATO DIGITAL.
CONHEÇA E BAIXE NOSSO APLICATIVO!



2022

Foi feito o depósito legal conf. Lei nº 10.994 de 14/12/2004

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora CRV

Todos os direitos desta edição reservados pela: Editora CRV

Tel.: (41) 3039-6418 – E-mail: sac@editoracr.com.br

Conheça os nossos lançamentos: www.editoracr.com.br

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Conselho Editorial: Comitê Científico:

- Aldira Guimarães Duarte Domínguez (UNB)
Andréia da Silva Quintanilha Sousa (UNIR/UFRN)
Anselmo Alencar Colares (UFOPA)
Antônio Pereira Gaio Júnior (UFRRJ)
Carlos Alberto Vilar Estêvão (UMINHO – PT)
Carlos Federico Domínguez Avila (Unieuro)
Carmen Tereza Velanga (UNIR)
Celso Conti (UFSCar)
Cesar Gerónimo Tello (Univer .Nacional
Três de Febrero – Argentina)
Eduardo Fernandes Barbosa (UFMG)
Elíone Maria Nogueira Diogenes (UFAL)
Elizeu Clementino de Souza (UNEB)
Élsio José Corá (UFSF)
Fernando Antônio Gonçalves Alcoforado (IPB)
Francisco Carlos Duarte (PUC-PR)
Gloria Fariñas León (Universidade
de La Havana – Cuba)
Guillermo Arias Beatón (Universidade
de La Havana – Cuba)
Helmuth Krüger (UCP)
Jailson Alves dos Santos (UFRJ)
João Adalberto Campato Junior (UNESP)
Josania Portela (UFPI)
Leonel Severo Rocha (UNISINOS)
Lídia de Oliveira Xavier (UNIEURO)
Lourdes Helena da Silva (UFV)
Marcelo Paixão (UFRJ e UTexas – US)
Maria Cristina dos Santos Bezerra (UFSCar)
Maria de Lourdes Pinto de Almeida (UNOESC)
Maria Lília Imbiriba Sousa Colares (UFOPA)
Paulo Romualdo Hernandes (UNIFAL-MG)
Renato Francisco dos Santos Paula (UFG)
Rodrigo Pratte-Santos (UFES)
Sérgio Nunes de Jesus (IFRO)
Simone Rodrigues Pinto (UNB)
Solange Helena Ximenes-Rocha (UFOPA)
Sydione Santos (UEPG)
Tadeu Oliver Gonçalves (UFPA)
Tania Suely Azevedo Brasileiro (UFOPA)
- Altair Alberto Fávero (UPF)
Ana Chrystina Venancio Mignot (UERJ)
Andréia N. Militão (UEMS)
Anna Augusta Sampaio de Oliveira (UNESP)
Barbara Coelho Neves (UFBA)
Cesar Gerónimo Tello (Universidad Nacional
de Três de Febrero – Argentina)
Diosnel Centurion (Univ Americ. de Asunción – Py)
Eliane Rose Maio (UEM)
Elizeu Clementino de Souza (UNEB)
Fauston Negreiros (UFPI)
Francisco Ari de Andrade (UFC)
Gláucia Maria dos Santos Jorge (UFOP)
Helder Buenos Aires de Carvalho (UFPI)
Ilma Passos A. Veiga (UNICEUB)
Inês Bragança (UERJ)
José de Ribamar Sousa Pereira (UCB)
Jussara Fraga Portugal (UNEB)
Kilwamy Kya Kapitango-a-Samba (Unemat)
Lourdes Helena da Silva (UFV)
Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira (UNIVASF)
Marcos Vinicius Francisco (UNOESTE)
Maria de Lourdes Pinto de Almeida (UNOESC)
Maria Eurácia Barreto de Andrade (UFRB)
Maria Lília Imbiriba Sousa Colares (UFOPA)
Míghian Danae Ferreira Nunes (UNILAB)
Mohammed Elhajji (UFRJ)
Mônica Pereira dos Santos (UFRJ)
Najela Tavares Ujje (UNESPAR)
Nilson José Machado (USP)
Sérgio Nunes de Jesus (IFRO)
Sílvia Regina Canan (URI)
Sonia Maria Ferreira Koehler (UNISAL)
Suzana dos Santos Gomes (UFMG)
Vânia Alves Martins Chaigar (FURG)
Vera Lucia Gaspar (UDESC)

Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas *ad hoc*.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

AGRADECIMENTOS

Os organizadores da obra e os autores que assinam os capítulos agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

Agradecem o apoio institucional à Universidade Federal do ABC (UFABC), ao Núcleo Educacional de Tecnologias e Línguas – NETEL/UFABC e à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFABC. O apoio na execução financeira do projeto à Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP. À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP) e aos sete polos que participaram da oferta do curso: Polo Bragança, Polo Campinas, Polo Diadema, Polo Guarulhos, Polo Peruíbe, Polo São José dos Campos, Polo São Paulo – Vila das Belezas.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
<i>Mirian Pacheco Silva Albrecht</i> <i>Daniel Scodeler Raimundo</i> <i>Katia Franklin Albertin Torres</i>	
REPENSANDO O LIXO COM PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS: uma narrativa no ensino de ciências.....	15
<i>Raquel Cristina dos Reis</i> <i>Daniel Scodeler Raimundo</i>	
PROPOSTA DE SENSIBILIZAÇÃO QUANTO AO PROBLEMA DA CEGUEIRA BOTÂNICA UTILIZANDO O JOGO DE TABULEIRO “FOTOSSÍNTESE”.....	27
<i>José Batista Souza</i> <i>Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno</i>	
POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: jogo de tabuleiro para anos finais do ensino fundamental.....	39
<i>Lisandre Camila de Oliveira</i> <i>Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno</i>	
A PROBLEMÁTICA DAS ZONÓSES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS: suas consequências na biodiversidade e comunidade urbana.....	55
<i>Paula Birches Alves Santana</i> <i>Euza Maria Paiva Gomes</i>	
PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO ESPAÇO ESCOLAR: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade?.....	63
<i>Tailise Azevêdo dos Santos</i> <i>Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno</i>	
O QUE EU VEJO AQUI?: estudo do meio com caráter investigativo sobre a diversidade dos seres vivos.....	75
<i>Alexsandra dos Santos</i> <i>Graciela de Souza Oliver</i>	
EFEITO ESTUFA: mocinho ou vilão? aspectos interdisciplinares no ensino das mudanças climáticas nos anos finais do fundamental II na cidade de Santos, SP.....	91
<i>Camila Caetano Pereira de Lacerda</i> <i>Graciela de Souza Oliver</i>	

PANCS COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR, ENSINANDO NUTRIÇÃO COM O CORAÇÃO	103
<i>Fátima Vazquez Bernardes Mendonça</i> <i>Graciela de Souza Oliver</i>	
FORMULÁRIO DE ATITUDES SUSTENTÁVEIS (FAS): narrativa sobre o desenvolvimento e aplicação de um instrumento didático para o ensino de educação ambiental na escola	119
<i>Aline da Costa Silva</i> <i>João Rodrigo Santos da Silva</i>	
COMO UMA SAÍDA DE CAMPO PODE PROPORCIONAR A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO INVESTIGATIVO PARA O ESTUDANTE.....	133
<i>Michele Cristina Gonçalves de Lima</i> <i>João Rodrigo Santos da Silva</i>	
ABORDAGENS INVESTIGATIVAS SOBRE O EFEITO ESTUFA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	143
<i>Giovanna Orso Moraga</i> <i>Juliana Hanna Leite El Ottra</i>	
LIXO LUXO LUZ: medidas sustentáveis e empreendedoras inseridas no contexto educacional.....	155
<i>José Adriano de Barros</i> <i>Juliana Hanna Leite El Ottra</i>	
VAMOS FALAR SOBRE TRANSGÊNICOS?: uma sequência de ensino investigativo para EJA.....	167
<i>Karina da Rosa Bagestan</i> <i>Juliana Hanna Leite El Ottra</i>	
ARTES E CIÊNCIAS: uma abordagem interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental sobre efeito estufa, aquecimento global e uso da água.....	179
<i>Mary Hellen Oliveira Botelho</i> <i>Juliana Hanna Leite El Ottra</i>	
ARTE E CIÊNCIA EM PROL DA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXO	195
<i>Cristiane Ishimoto</i> <i>Katia Franklin Albertin Torres</i>	

MODELOS HÍBRIDOS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS: possibilidades e desafios	207
<i>Ana Carla Muñoz Dentello</i> <i>Maria Cristina Muñoz Franco</i> <i>Katia Franklin Albertin Torres</i>	
O PLANETA: RPG na atividade de ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental	221
<i>Renata Vasconcelos Alves Silveira</i> <i>Mirian Pacheco Silva Albrecht</i> <i>Eliane dos Prazeres da Silva</i> <i>Cristina Faganeli Braun Seixas</i>	
CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	239
<i>Leandro Alves dos Santos</i> <i>Mirian Pacheco Silva Albrecht</i>	
ENSINO DE CIÊNCIAS E A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA O ESTUDO DA AVIFAUNA.....	249
<i>Renato Ferreira Lemos da Silva</i> <i>Mirian Pacheco Silva Albrecht</i>	
PUBLICIDADE E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL: a prática docente em debate.....	261
<i>Letícia Matos dos Santos</i> <i>Patrícia da Silva Sessa</i>	
A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA NO ENSINO INVESTIGATIVO	273
<i>Jonathan Antunes Teixeira</i> <i>Simone Mendonça dos Santos</i>	
PEGADA ECOLÓGICA – REFLEXÕES E AÇÕES EM MÚLTIPLAS ESFERAS	287
<i>Vinicius Mantovani Parajara</i> <i>Simone Mendonça dos Santos</i>	
ÍNDICE REMISSIVO	297
SOBRE OS AUTORES	303

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

APRESENTAÇÃO

O presente livro faz parte de uma coleção de livros composta por quatro volumes que são apresentados os Trabalhos de Conclusão de Curso desenvolvidos durante o curso de “Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental – Ciência é Dez! (C10)” ofertado na Universidade Federal do ABC (UFABC), no período de 2020 a 2022, por meio de uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Universidade Aberta do Brasil (UAB), do Núcleo Educacional de Tecnologia e Línguas da UFABC (NETEL-UFABC), da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFABC (ProPG-UFABC) e da Fundação de apoio da UFMG (FUNDEP).

Nesta coleção de livros são apresentados alguns dos resultados do sucesso alcançado neste curso através de relatos de membros da equipe de coordenação, de tutores e, principalmente, relatos dos cursistas sobre os seus trabalhos de conclusão de curso de forma a compartilhar com o leitor a experiência vivida no decorrer do curso de Especialização “Ciência é 10”, expondo cada etapa vivida, os desafios, as superações, as vitórias, e a alegria de atingir os objetivos.

Os trabalhos de conclusão de curso apresentados nesta coleção de livros foram desenvolvidos por professores cursistas atuantes na educação básica da rede pública. Foram construídos com base nos pressupostos da pesquisa narrativa e do ensino por investigação na perspectiva de construção de atividades investigativas que abrangem temas diversos que perpassam os eixos Ambiente, Tecnologia, Universo e Vida da área de ensino de ciências. O intuito foi desenvolver o olhar pesquisador das professoras e dos professores e promover o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos no ensino de ciências, trabalhando no aluno o protagonismo e a construção de seu próprio saber dentro e fora de sala de aula.

Além disso, os trabalhos publicados nesta coleção de livros são resultados da síntese e integração dos conhecimentos adquiridos durante as sete disciplinas do curso C10 concomitante às experiências com o ensino por investigação e a pesquisa narrativa e servem como inspiração para pesquisadoras, pesquisadores, professoras e professores, da área de ensino de ciências, que desejam refletir sobre suas práticas docentes e ressignificá-las, além de poder atuar como atores na divulgação científica de seus trabalhos e experiências que contemplem a sala de aula da Educação Básica da rede pública.

Os livros 1, 2 e 3 contemplam os trabalhos referentes aos conteúdos associados ao Eixo “Ambiente” da área de Ensino de Ciências. O eixo “ambiente” no ensino de ciências compreende as ações educativas e de reflexão sobre os

temas de ciências que envolvam responsabilidades socioeconômico-educacionais no âmbito ambiental e nos subtemas “A Terra no Universo”, “A Terra é Viva!”, “A Terra em colapso”, “Animal cultural” e “O futuro da Terra”.

O livro 3 contempla trabalhos referentes aos conteúdos associados aos Eixos “Ambiente”, “Tecnologia”, “Universo”, e “Vida” da área de Ensino de Ciências. O eixo “Universo” no ensino de ciências compreende as ações educativas e de reflexão sobre os temas de ciências que envolvam responsabilidades socioeconômico-educacionais no âmbito do universo e nos subtemas “Forças fundamentais”, “Formas de Energia”, “Espaço e Tempo”, “O Sistema Solar” e “Matéria”. O eixo “Tecnologia” no ensino de ciências compreende as ações educativas e de reflexão sobre os temas de ciências que envolvam responsabilidades socioeconômico-educacionais no âmbito das tecnologias e nos subtemas “Materiais e Máquinas”, “Transformações de Energia”, “Ondas” e “Escalas: do micro ao macro”.

O livro 4 contempla trabalhos referentes aos conteúdos associados ao Eixo “Vida” da área de Ensino de Ciências. O eixo “Vida” no ensino de ciências compreende as ações educativas e de reflexão sobre os temas de ciências que envolvam responsabilidades socioeconômico-educacionais no âmbito da vida e nos subtemas “A Vida”, “O Sol e a Vida no Planeta”, “As Interações da Vida”, “Evolução e as Doenças Humanas” e “A Sexualidade Humana”.

Assim, convidamos todos e todas para uma leitura prazerosa sobre as experiências vividas no ensino de Ciências pelos professores da Educação Básica na rede pública de ensino, durante o curso C10, no período de oferta de 2020 a 2022!

Mirian Pacheco Silva Albrecht
Daniel Scodeler Raimundo
Katia Franklin Albertin Torres

REPENSANDO O LIXO COM PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS: uma narrativa no ensino de ciências

*Raquel Cristina dos Reis
Daniel Scodeler Raimundo*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Início este trabalho relatando a minha jornada de vida até o presente momento. Nascida e criada na cidade de Rio Claro, São Paulo, onde ainda moro, meus pais eram de classe média-baixa, e eu, irmã do meio de dois meninos. Tornei-me docente da área de Ciências da Natureza por uma paixão já despertada durante minha adolescência. Sempre estudei em escolas públicas, e tive o privilégio de conhecer alguns excelentes profissionais, assim como a professora de Ciências, que aqui vou chamar de Dona Maria, que nunca me esqueci, e que em todas as aulas demonstrava o seu amor pela Ciência. Este fato ganhou, gradativamente, meu coração. Achava cada detalhe da Ciência algo fascinante e cada vez mais queria aprender mais sobre essa área. Foi então que, no último ano do colégio (3º ano do Ensino Médio), realizei um cursinho pré-vestibular. Como não tinha condições de pagar um, fiz o mesmo em um cursinho gratuito que havia na cidade, oferecido pela Universidade local, a UNESP. Neste mesmo ano, prestei o vestibular e não passei. No ano seguinte, consegui passar no curso, porém na cidade de Ilha Solteira, mas acabei desistindo por conta da distância, fiquei grávida e quase desisti desse desejo. Correndo atrás do meu sonho, iniciei meus estudos no curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas na Faculdade Uniararas, com minha filha tendo apenas três meses.

Durante a graduação, fiz parte de um grupo de estudo (extensão) na área de toxicologia e microbiologia ambiental, em que me identifiquei muito com o tema, e elaborei um projeto de pesquisa. No mesmo período, fiz estágio em um laboratório de análise ambiental, o que agregou muito aos meus estudos. Na área de licenciatura, participei de um projeto do curso chamado “atividades lúdicas na aprendizagem da zoologia e do meio ambiente”, no qual escolas municipais e estaduais iam até a universidade, conheciam o museu da instituição e assistiam a palestras dos próprios alunos do curso sobre diversos assuntos relacionados ao tema. Fiquei ainda mais encantada com a licenciatura, vendo os “olhinhos” dos alunos brilharem, conhecendo

esse mundo. Foi então que decidi que seguiria a jornada de ser docente, para que pudesse ajudar a deixar mais e mais “olhinhos” brilhando.

No ano seguinte à conclusão do curso, comecei a lecionar em uma escola do município, fiquei lá por um ano e, nos anos seguintes, comecei a lecionar em escolas do estado, onde leciono até o momento. Formei-me, mesmo encontrando os conflitos e preocupações em relação à profissão docente, e quero prosseguir nesse caminho e me aprimorar sempre.

Por este motivo, decidi iniciar meus estudos no curso de “Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental – Ciência é Dez!” da Universidade Federal do ABC. Então, tomando como base todo meu percurso acadêmico, em que pude trabalhar e refletir sobre as várias problemáticas ambientais, percebo a necessidade de questionar e aprofundar essas questões, principalmente com a comunidade escolar.

Trago como objetivo original dessa pesquisa trabalhar, com os alunos, a compreensão e caracterização dos principais métodos de destinação do lixo nas cidades, identificando suas vantagens e desvantagens, tendo como parâmetro a preservação ambiental e a saúde coletiva e compreender os conceitos básicos de consumo da sociedade e suas responsabilidades com o meio ambiente, reconhecendo ações de sustentabilidade.

Segundo Barbieri (2015), todas as formas de vida no planeta necessitam utilizar-se de recursos do meio ambiente para sobreviverem, e acabam tendo que devolver sobras ao meio. De maneira natural, o ambiente acaba fazendo o trabalho de “eliminar” essas sobras por meio dos ciclos naturais, através dos processos de decomposição eles são devolvidos ao meio ambiente, de forma que nada se perde.

Porém, com a industrialização e o aumento da população, as sobras geradas pelos seres humanos ocorrem de forma demasiada, tornando-se um problema, pois o meio ambiente acaba ficando sobrecarregado e assim, não é capaz de fazer o processo natural, gerando grandes quantidades de lixo e, conseqüentemente, grandes problemas e impactos negativos ao meio.

Um dos grandes problemas do lixo é justamente a quantidade que é produzida, não tendo lugares suficientes para dispor de toda essa abundância. Assim, acaba ocorrendo o descarte em locais inadequados, provocado impactos ao meio ambiente.

E para Sissio (2000), a decomposição do lixo gera dois resíduos com potencial de impactar o meio ambiente: o chorume e o gás metano, que são altamente poluentes. Mas o problema não é só esse. No lixo, também podem ser encontrados vários agentes patogênicos e resíduos químicos que podem afetar nossa saúde. O lixo é capaz de impactar negativamente o meio ambiente de diversas formas, poluindo o solo, a água e o ar (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Aspectos sociais, como o consumo indiscriminado e o descarte inadequado prejudicam fortemente o meio ambiente. Assim, é preciso diminuir esse consumo desenfreado que gera cada vez mais lixo e buscar tecnologias que permitam diminuir a geração de resíduos. Além disso, algo fundamental é rever a concepção a respeito do lixo. Não é mais possível encarar todo detrito como “sobra inútil”, mas como algo que pode ser transformado em algo útil para retornar ao ciclo produtivo. Isso pode ser feito através do Princípio dos Três Erres (3Rs) – Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Esses fatores podem ser considerados como ideais para a prevenção, somados à conscientização dos padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais (GONÇALVES *et al.*, 2015).

Segundo Gowdak (2006), a reciclagem é considerada uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental como do social, pois ela reduz a demanda de recursos naturais, diminuindo, assim, o volume de lixo e a poluição. O descarte incorreto do lixo pode provocar problemas ambientais, sociais e de saúde. A contaminação do solo e lençóis freáticos, aparecimento de animais vetores de doenças e até mesmo um desequilíbrio no ecossistema são comuns pela quantidade de lixo que se produz (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Um dos pontos principais desse trabalho é mostrar aos alunos que não tem como “jogar o lixo fora”, ele sai das nossas casas, mas vai para outro lugar, pois o que parece é que muitos acham que quando colocamos o lixo no portão de casa e passa o caminhão de lixo o problema está resolvido, mas pelo contrário, é aí que começa o impasse. Neste contexto, surge a necessidade de fomentar entre os alunos um debate e a produção de conhecimento sobre a questão, com vista à formação de posicionamentos críticos em relação a ela.

Então, como questão-problema deste trabalho, apresento: “Como é possível trabalhar a conscientização dos alunos do ensino fundamental quanto ao lixo, seus destinos e as possibilidades de reciclagem?” A redução dos impactos causados pelo lixo é responsabilidade de todos nós, e a comunidade escolar deve buscar ações para que todos entendam a relação de consumo e suas consequências para o meio ambiente e para as futuras gerações.

Desenvolvimento

Realizei este estudo na perspectiva de uma pesquisa narrativa, uma vez que irei explanar sobre minha prática docente, analisando e colocando em evidência as diferentes situações quanto ao assunto em foco neste trabalho e fazendo as análises possíveis.

O objetivo é despertar e incentivar o interesse e a curiosidade dos alunos para o estudo e a pesquisa em Ciências da Natureza, através de atividades

práticas e discussões. Assim, tentar oportunizar aos alunos um ensino que os leve a entender e interpretar os fenômenos que ocorrem no seu dia a dia (ANDRADE, 2012).

A pesquisa narrativa tem estado cada vez mais presente nos estudos científicos e, segundo Oliveira (2020), o estudo da narrativa é marcado pelo fato de narrarmos a forma de como vivenciamos o mundo e de nossas experiências, podendo ser reconhecida como relatos de experiências pessoais, e tem se mostrado como um método muito eficaz.

Esse modelo de pesquisa proporciona que seja uma das formas que mais permite assimilar experiências pessoais. A narrativa possibilita trazer as experiências nas histórias vivenciadas, permitindo, assim, um maior aperfeiçoamento. Para Oliveira (2011),

em síntese, a narrativa permite, a partir da reflexão que a envolve, construir o conhecimento sobre a docência em uma visão mais ampla, mais profunda, pois nela está o sentimento, a significação, o sentido das histórias trazido por meio da voz, das narrativas de seus protagonistas, os professores (OLIVEIRA, 2011, p. 300).

Ao olhar para a minha prática docente, enquanto professora da área de Ciências da Natureza em diferentes níveis de escolaridade, pretendo fazê-lo com o intuito de buscar refletir e compreender os usos que fiz dos processos práticos e os significados que foram tendo na minha docência.

Com isso, resgato o sentido e os significados que a atividade prática tomou em minha experiência docente e, desse modo, buscando novas estratégias para melhoria. A aprendizagem dos alunos também me chama a atenção e me questiono o porquê, de apesar de tanto empenho, os alunos não tinham interesse de aprender ciências, ou o porquê o interesse vai se perdendo com o passar dos anos.

Faço uma reflexão de que mudanças metodológicas eu poderia fazer para centrar o ensino do aluno, proporcionar motivação, dar condições dos próprios alunos se tornarem responsáveis, determinados e críticos. Que condições eu poderia criar para possibilitar o desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos?

O desinteresse dos alunos pelas aulas e o desânimo do professor têm sido o ponto que motiva a busca por respostas criativas que modifiquem essa situação atual encontrado. Muitas são as alternativas existentes que possam tornar a sala de aula mais atraente aos alunos e mais prazeroso aos professores (DECCACHE-MAIA, 2016).

Muitas vezes, as razões do desinteresse desses alunos são a falha na política do sistema educacional do país, a desvalorização do trabalho do professor,

as condições de infraestrutura inadequadas nos prédios escolares, os métodos de ensino impróprios e inadequados, o sistema de aprovações que privilegia a quantidade ao invés da qualidade, além de carências afetivas, deficiências nas condições de nutrição, habitação, higiene e de saúde das famílias, falta de estímulo cultural, problemas nas relações familiares, falta de comprometimento da família e do próprio aluno, dificuldades de aprendizagem e a evasão escolar.

Ao longo dos últimos anos, tem procurado e estudado elementos que nos permitam ter uma qualidade no ensino, considerando a aprendizagem como um conjunto de habilidades adquiridas, promovido pelos sistemas escolares às crianças e avançando com os chamados para a reforma desses sistemas e dos currículos atuais (SOLINO; SASSERON, 2015).

Dessa maneira, é necessário que se adotem mudanças tanto nas condições de funcionamento da escola, quanto na prática adotada pelos professores, tentando conseguir o apoio da família com relação ao aprender e ao educar, para que todos os alunos alcancem sucesso no aprendizado, independentemente de sua condição econômica ou social.

O ensino tradicional de ciências, desde a escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficiente, seja da perspectiva dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade. Essa situação não é exclusividade da disciplina de ciências, mas se expande a outras áreas de conhecimento, como indicam os resultados conseguidos por grupos de estudantes brasileiros nas avaliações nacionais e no recente projeto PISA (BORGES, 2002).

De modo geral, sobre o ensino, seja nos âmbitos acadêmicos ou nos discursos sobre políticas públicas em educação, um dos aspectos que têm apresentado permanentemente nas últimas décadas é o descontentamento com o ensino oferecido pelas escolas públicas fundamentais. O que essa insatisfação traz é a não correspondência entre o que é desejado e o que de fato se efetiva em termos da qualidade do ensino, conceito este que, raramente aparece explicitado de forma rigorosa (PARO, 2000).

E uma boa estratégia para se inovar em sala de aula, que tem se mostrado bastante eficaz para essa situação é a utilização do ensino de ciências por investigação. O intuito dessa metodologia é trazer, para a sala de aula, o envolvimento e a participação ativa dos alunos em todas as fases da pesquisa, desde a formulação das questões, o levantamento de hipóteses, a busca por soluções, a análise dos resultados, até a discussão dos dados.

Desta forma, o professor atua apenas como intermediador no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a aprendizagem, o conteúdo e as habilidades necessárias para o ensino de ciências do aluno, fazendo assim com que eles desenvolvam suas capacidades de autonomia dentro da sala de aula, colocando-os como protagonistas. Para Viera (2012), o ensino por investigação

é uma boa tática, capaz de levar os alunos ao debate, estimulando a discussão e a argumentação, considerando que essa estratégia de ensino oportuniza uma aprendizagem significativa e crítica dos alunos.

A educação científica deve permitir que o cidadão explore situações do dia a dia, que compreenda problemas e desafios socioeconômicos e ambientais e consiga tomar decisões baseando-se nos conhecimentos técnico-científicos, valorizando os aspectos conceituais das ciências assim como as práticas específicas e comuns da área (TRIVELATO, 2015).

As atividades do ensino por investigação podem ser conceituadas como situações em que o aluno aprende ao participar gradualmente com as manifestações dos fenômenos naturais, fazendo suposições, experimentando, errando, interagindo com colegas e professores e confrontando os resultados. É muito importante que esses processos de ensino-aprendizagem ocorram no início da escolarização, pois auxiliam os alunos a alcançarem níveis cada vez mais altos de cognição, o que facilita a aprendizagem de conceitos científicos (ZANON, 2007).

O ensino por investigação refere-se a uma abordagem primordial para compreender o mundo, e por isso todas as atividades humanas são resultados guiados pela curiosidade e pela investigação, isso já é uma característica natural do ser humano (RODRIGUES, 2008).

A longa história do ensino de ciências por meio das investigações é marcada pela confusão entre o significado de ensinar ciência por meio de investigações e sobre sua implementação em sala de aula (RODRIGUES, 2008). Para Zanon (2007), deve ser abordada a educação científica na educação básica de forma a desenvolver familiaridade com as práticas científicas e com a maneira que essa área se une à construção do conhecimento.

De acordo com Vieira (2012), deve-se considerar a educação como o conjunto de experiências cognitivas, afetivas e psicomotoras que contribuem para o desenvolvimento humano, ou seja, deve-se considerar que seres humanos pensam, sentem e agem e é necessário ajudar a explicar como se pode melhorar as maneiras através das quais as pessoas fazem isso.

Analiso o uso de atividades práticas para uma aprendizagem compreensiva das relações entre fatos, fenômenos e ideias das Ciências, suas relações com o ambiente e o dia a dia, e a importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de Ciências.

Dessa forma, esse trabalho utiliza o ensino por investigação com o objetivo de fomentar nos alunos discussões que levem interações discursivas, com o propósito de envolver os alunos. Esse estudo foi realizado por mim, com alunos dos 6º anos do ensino fundamental, de uma escola de período integral, do Município de Piracicaba. Para retomar e aprofundar os conhecimentos por eles tidos, referentes à produção de lixo, à destinação adequada

e ao consumo da sociedade, trazendo para a sala de aula questionamentos e reflexões sobre o assunto.

A estratégia utilizada nas aulas de ciências nessa pesquisa propõe os alunos a formularem questões, realizarem experimentos, gerarem discussões, procurarem explicações, o que possibilitaria a construção de seus próprios conhecimentos, a partir da busca de alternativas para resolverem suas dificuldades.

O trabalho iniciou-se instigando os alunos a falarem sobre o assunto e assim, analisar seus conhecimentos prévios sobre o tema abordado. Para isso, foram feitas algumas perguntas como: para onde vai o lixo depois que sai das nossas casas? Quanto tempo demora para o lixo se decompor? A coleta seletiva do lixo seria a única solução? Precisamos regredir no avanço tecnológico para um mundo mais sustentável? O que é desenvolvimento sustentável? O que posso fazer para diminuir a quantidade de lixo que produzo?

Então, dando sequência à aula, para sensibilização da turma sobre o tema, foi passado o vídeo “ilha das flores”, o mesmo faz uma crítica de como as relações entre seres humanos é desigual, gerada pelo sistema capitalista e a falta de políticas públicas para resolver a miséria de parte da população brasileira, Este filme nos faz refletir sobre os hábitos consumistas da sociedade, o problema da desigualdade social, além de retratar a questão dos problemas ambientais gerados pela produção de lixo.

Para melhor compreensão do conteúdo foi montado grupos de 3 a 4 alunos e cada grupo ficou responsável por pesquisar sobre um tipo de destinação do lixo e quais seriam os benefícios e malefícios de cada um deles. Essa atividade foi realizada durante período de aula na sala de informática da escola, com a minha ajuda. Posteriormente, os alunos fizeram a apresentação à turma, mostrando as conclusões que cada grupo chegou e fazendo uma roda de discussão geral sobre o tema. Foi construída uma tabela mostrando os resultados gerais da discussão, contendo todos os tipos de destinação do lixo por eles pesquisados com os benefícios e malefícios de cada tipo.

Na aula seguinte, foi tomado o conceito de decomposição, e que o tempo desse processo varia de acordo com o tipo de material. Dessa maneira, foram mostrados alguns exemplos de materiais e o tempo que cada um deles levava para se decompor. Esse foi um momento muito proveitoso, pois os alunos ficaram surpresos com o tempo que demoram alguns tipos de lixo para se decompor. Isso possibilitou discussões sobre todo o conteúdo trabalhado até então.

Em seguida, trabalhamos a questão dos materiais não biodegradáveis e que existem em grandes quantidades. Porém, foi trabalhada a questão do plástico que passou a ser utilizado de forma excessiva nos utensílios pela nossa sociedade, sendo o tempo de decomposição para esses produtos muito longo, comparado aos outros.

A partir dessa questão dos plásticos, houve a possibilidade de se trabalhar a questão do consumismo pela sociedade. Para melhor reflexão sobre o assunto, foi passado o vídeo “relação homem natureza”.

Uma boa solução para a destinação destes materiais é a reciclagem, que consiste no processo de reaproveitamento do lixo, que não teria mais serventia no mercado, dando origem a um novo produto ou matéria prima. Hoje, no país, existem programas de coletas seletiva desenvolvidos tanto pelas prefeituras, como por empresas. Baseado neste contexto, propus a ideia de que os alunos fizessem uma oficina de reciclagem para construção de brinquedos a partir de materiais recicláveis em casa e trouxessem para a escola.

Atitudes simples e constantes como essa podem fazer com que os alunos interajam, enfatizando também a saúde do planeta como um todo. As atividades desenvolvidas possibilitaram ensinar conceitos de forma contextualizada com o tema lixo, fornecendo conhecimentos relevantes sobre o assunto, sempre fazendo relações com o cotidiano dos alunos, permitindo aos mesmos criarem uma ideia crítica com embasamento científico sobre esse grave problema social.

A questão do lixo atinge toda a população e é um problema que vem se agravando com o tempo, normalmente muito longo, que leva para um material jogado no lixo se decompor. O seu acúmulo não é o único problema que o lixo pode causar ao meio ambiente. O descarte incorreto do lixo também pode provocar problemas ambientais, sociais e de saúde. A contaminação do solo e lençóis freáticos, e o aparecimento de animais vetores de doenças são comuns pela quantidade de lixo que se produz. Em seguida, foi questionado aos alunos o que eles achavam que poderia ser feito para contribuir com a diminuição de produção de lixo, tendo em vista todos os problemas já apresentados a eles.

E então a turma ficou eufórica, e aquilo que parecia “bagunça”, na realidade, era uma situação muito produtiva. Houve bastante interação e discussão sobre o tema com a turma. A partir dessas discussões, surgiram várias sugestões de ações que poderiam contribuir para diminuir os problemas causados pela produção de lixo, como, por exemplo, da reciclagem; de se verificar se há coleta seletiva regular na cidade e os dias que ocorrem e, então, anexar em algum ponto da escola, para que todos possam saber e fazer a utilização deste, como isso iria ajudar na conscientização de outros alunos da escola; ideias de como reduzir o consumo de produtos no dia a dia; e houve também a ideia da iniciativa de colocar lixeiras de coleta seletiva na escola (que não há até o momento). A ideia foi apresentada para a coordenação para a verificação de possibilidade de implementação.

Para conclusão e fechamento das ideias, foi apresentado aos alunos o princípio dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), que consiste em ações que podemos executar para ajudar o meio ambiente e diminuir a quantidade de

lixo produzida. Ações relacionadas com esses princípios são considerados como ideais para prevenção e redução de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício.

Considerações finais

Durante minha pequena trajetória na docência, percebi os vários usos e significados que tiveram as atividades práticas no ensino de Ciências e como ao longo desse período mudei minhas percepções sobre as aplicações das atividades, em que as atividades experimentais ocorriam para explicitação do fenômeno, seguindo “o método científico”, num processo de replicação.

Refletindo sobre essa sequência didática, que aqui apresentei, percebi como mudei minha postura como docente e como o curso de especialização no ensino de ciências do C10 fez diferença. Verifiquei o quanto meus alunos conseguiram ser protagonistas nas aulas e conseguiram, com isso, uma melhor aprendizagem, fazendo com que eles refletissem e questionassem toda a problemática que envolve a produção de lixo, compreendendo os conceitos básicos de como o consumo consciente de uma sociedade influencia nessa questão.

Em resumo, é possível concluir que ocorreu a busca pela compreensão das relações entre os fenômenos e ideias da Ciências da natureza pelos alunos, na construção de conhecimentos. Isso se nota nos momentos de discussões, em que, a partir das diferentes ideias, surgiram várias sugestões de ações práticas que poderiam contribuir para diminuir os problemas causados pela produção de lixo no dia a dia deles. Busco ampliar a perspectiva dos alunos, ajudando-os a sair dos limites da sala de aula e encaminhando seus olhares às ações do dia a dia e ao seu redor, dando significado às aprendizagens no ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. S. *et al.* **Armazenamento de lixo urbano em Lixões e Aterros Sanitários**: Contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático. Disciplina: Sociedade, Meio Ambiente e Cidadania, 2009. Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Disponível em: https://social.stoa.usp.br/articles/0016/2658/trabalho_1_de_SMC_-_professor_Paulo_Almeida.pdf. Acesso em: 1 mar. 2021.

ANDRADE, B. dos S.; VASCONCELOS, C. A. de. **O professor de Ciências**: formação e prática pedagógica. 2012.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. Saraiva Educação SA, 2017.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Animação: Um Mar de Lixo, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=00UQQx9=-G8B&feature=youtu.be>. Acesso em: 20 jan. 2019.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Uberlândia: EDUFU, 2011. 250 p.

DECCACHE-MAIA, E.; MESSEDER, J. C. O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 571-583, 2016.

GONÇALVES, C. E. S. *et al.* Relato de experiência: a utilização dos 3rs no ambiente escolar. *In*: **VI Encontro PIBID ULBRA**. 2015.

GOWDAK, D.; MARTINS, E. Projeto 4: Lixo. **Coleção Novo Pensar**, São Paulo, FTD, v. 4, p. 94-96, 2006.

PARO, V. H. Educação para a democracia: o elemento que falta na discussão da qualidade do ensino. **Revista portuguesa de educação**, v. 13, n. 1, p. 23-38, 2000.

RÊGO, R. de C. F.; BARRETO, M. L.; KILLINGER, C. L. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1583-1591, 2002.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. *In: A. do XI E. de P. em E. de F.*, p. 1-12, 2008.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. *In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, p. 1-6, 2015.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. de. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, p. 2115-2122, 2009.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. de. **Impacto ambiental dos grandes depósitos de resíduos urbanos e industriais**. Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar. 2000. p. 59-78.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. de. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, p. 2115-2122, 2009.

TONCHE, J. C. da S. **O desinteresse dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental pela educação escolar**: causas e possíveis intervenções. 2014.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015.

VIEIRA, F. A. da C. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. 2012.

ZANON, D. A. V.; DE FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, 2007.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

PROPOSTA DE SENSIBILIZAÇÃO QUANTO AO PROBLEMA DA CEGUEIRA BOTÂNICA UTILIZANDO O JOGO DE TABULEIRO “FOTOSSÍNTESE”

José Batista Souza

Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Estudiosos e pesquisadores começaram a perceber que mais que a necessidade de se relacionar com o ambiente, com as plantas e os animais, o ser humano é um animal movido pela narrativa (HARARI, 2017) e pelo jogo, pelo brincar (HUIZINGA, 1999).

Mas o homem tende a se descolar da natureza, e nesse contexto, dentre outras tantas cegueiras em relação à natureza, surge a chamada cegueira botânica¹. A perda da sensibilidade e da noção clara de que cada ser vivo desse planeta depende direta ou indiretamente das algas e das plantas, enxergando-as apenas como um cenário para os animais. A partir disso, indagou-se como a cegueira botânica pode ser superada no ensino de Ciências, a partir de jogos de tabuleiro, e neste caso, o jogo “Fotossíntese”².

A partir disso, objetivos deste trabalho foram: I) elaborar uma proposta capaz de provocar a capacidade investigativa dos alunos em aulas de Ciências e II) sensibilizar os alunos quanto ao problema da cegueira botânica, através da utilização de um jogo de tabuleiro com temática botânica.

A importância das plantas para a vida na Terra: rumo a uma abordagem teórica e prática a partir do jogo

A investigação do universo requer imaginação e criatividade. Isaac Newton não poderia desmontar o universo, nem Freud tampouco desmontar a mente humana, assim como Marx não poderia montar e desmontar a sociedade; mas todos o fizeram idealmente. É pela imaginação que se criam modelos, montam-se e desmontam-se artefatos e teorias. Num jogo de xadrez

1 Para uma melhor compreensão da cegueira botânica acesse: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-48359845>

2 Para uma visão geral do jogo acesse: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/photosynthesis>

o sujeito que joga deve simular desdobramentos futuros do jogo sem tocar nas peças, valendo-se de uma espécie de *imaginação exploratória*; já o sujeito que inventou o jogo de xadrez se valeu de uma *imaginação criadora*. Ambos criam caminhos novos, exploram possibilidades e se valem da imaginação (ALVES, 2001).

Muitos já experimentaram a sensação de imersão em que praticamente nem se percebe a passagem do tempo enquanto se joga. Esse engajamento pode ser transportado para o ambiente de aprendizagem (ALVES, 2015). Embora a aprendizagem exija esforço, o *espírito criativo* se manifesta de forma mais agradável quando o bom humor está presente. A inteligência fica livre para avaliar as possibilidades, e a alegria contribui para não descartar de imediato as ideias que poderiam funcionar. Segue-se daí que quanto melhores e mais variadas as informações acerca de um problema, maiores as chances de vislumbrar a solução (GOLEMAN; KAUFMAN; RAY, 1992). E o jogo pode contribuir exatamente nesse processo de coleta e análise das informações para conseqüentemente se refletir na solução de problemas da vida real.

Cegueira Botânica: a sensibilização

O conceito de cegueira botânica foi proposto originalmente por Wandersee e Schussler, em 1999, e inclui em sua definição a incapacidade de perceber as plantas no ambiente ou enxergar sua importância; a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; e a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999).

Apesar de o campo teórico da Educação Ambiental estar presente nas escolas como tema transversal (BRASIL, MEC, 2011) e de vermos cada vez mais crianças manifestando inquietudes e questionamentos em relação à questão ambiental, vemos que a Sociedade degrada mais o ambiente hoje do que há 20 ou 30 anos atrás. É provável que materiais didáticos diferenciados – como jogos de tabuleiro – para o desenvolvimento da prática pedagógica da Educação Ambiental no cotidiano escolar se mostrem como diferenciais entre o aluno passivo, conservador, e o aluno crítico.

Como discute Johan Huizinga em sua obra *Homo ludens*, o jogo é mais antigo que a cultura, sendo que o ritual, o sagrado, a linguagem e a poesia, surgem a partir do jogo. Segundo o autor, o jogo e sua noção fazem parte daquelas coisas comuns que o ser humano partilha com os animais. Nessa obra inclusive Huizinga vai além e afirma que o jogo é subjacente às artes expressivas, do pensamento e do discurso, do tribunal e da guerra (HUIZINGA, 1999).

Mas é claro que as plantas enfrentam problemas de sobrevivência tanto quanto qualquer ser vivo no planeta. O que as fez evoluir de formas muito

imaginativas. As flores podem ser dotadas de sensibilidade e até mobilidade (PELT; CUNY, 1987). A produção de plantas alimentícias apresenta sempre melhores colheitas quanto mais são visitadas por insetos (SVERDRUP-THYGESON, 2019). À primeira vista pode parecer que esta afirmação é sobre a importância dos insetos, mas sem as plantas os insetos é que sucumbiriam. De fato, trata-se de uma rede intrincada de relações entre os seres vivos, e particularmente entre os insetos e as plantas (BEGON, 2007).

Um belo projeto de investigação que poderia surgir dessa premissa é a origem do mel. Em última instância o mel é um produto vegetal processado por animais; sua origem está no pólen, e não na abelha. Portanto, esta seria uma discussão importante sobre as plantas que a ser investigada a partir da mecânica do jogo: a ausência de polinizadores.

O papel do professor como mediador

O problema cosmogônico³ de saber a origem do mundo e das coisas está enraizado nas preocupações humanas, também relacionado ao lúdico, conforme nos mostra Piaget (1930 *apud* HUIZINGA, 1999, p. 142), que a psicologia experimental infantil demonstra que a maioria das perguntas elaboradas por crianças de seis anos evidencia um caráter genuinamente cosmogônico, como *qual a origem do vento, o que significa estar morto, e o que faz a água escorrer*, por exemplo. Não importa aqui a profundidade filosófica destas questões, mas o caráter lúdico e a importância disso para a evolução da civilização (HUIZINGA, 1999).

O jogador comprometido despende tempo, energia, raciocínio, criatividade, inventividade, e habilidades diversas na tentativa de ganhar o jogo ou de cooperar para que todos vençam ou sobrevivam (*pois existem jogos modernos em que a cooperação é a chave: ou todos ganham, ou todos perdem, juntos*). Muitos se dedicam a estudar, analisar, discutir suas jogadas para melhorar seu desempenho. E isto nada mais é que levar o jogo a sério.

Segundo o pioneiro psicólogo e pesquisador de jogos e brincadeiras, o neozelandês Brian Sutton-Smith, o oposto de brincar e jogar não é o trabalho, mas a *depressão*. Segundo o autor, o brincar envolve “*a crença obstinada em representar sua própria capacidade para o futuro*” (SUTTON-SMITH, 1997).

No processo de ensino é imprescindível que o aluno compreenda a relação entre os fatos. Por exemplo, é preciso captar a relação entre o Sol e a planta para que então se possa apreender o conceito de fotossíntese. A partir dessa construção, o aluno vai compreendendo o papel da fotossíntese no

3 O termo cosmogônico, derivado de *cosmogonia*, trata de mitos, lendas e histórias sobre as origens do universo, o sentido da vida, e as relações entre entidades não-humanas, sobrenaturais ou divinas, e as causas dos fenômenos naturais.

ciclo de vida da planta, e poderia se sentir curioso em relação às nuances da vida vegetal. O professor competente não deixaria passar esta oportunidade.

O jogo pode assumir seu papel na escola para além do mero passatempo. E, os chamados *jogos de tabuleiro modernos*, cujas temáticas variam de guerras históricas (*U-Boot*) à terraformação de Marte (*Terraforming Mars*), passando por temas como infecções virais (*Viral*), pandemias (*Pandemic*), observação de pássaros (*Wingspan*), migração de borboletas (*Mariposas*), alocação e gestão recursos (*Catan*), e inúmeros outros assuntos que podem ser explorados pelos professores, sem necessariamente com o objetivo de ensinar, embora, incitando a curiosidade e o desejo de se aprofundar no tema, estes tais *jogos de tabuleiro modernos* acabam ensinando por si mesmos.

O jogo fotossíntese: da matéria-prima à cegueira botânica

É importante ressaltar que, para além da dinâmica do jogo de tabuleiro, todo o material de que é feito tanto o jogo *Fotossíntese* quanto inúmeros outros jogos de tabuleiros, vêm obrigatoriamente de recursos naturais. Em outras palavras, é possível avançar a discussão sobre a cegueira botânica levantando questões como origem do papel, do papelão, da cola, dos corantes utilizados na produção de tintas.

As maiores causas do desmatamento não vêm da produção de papel, mas da agricultura, de projetos de mineração, e do aumento do desmatamento ilegal, incidência e intensidade de incêndios (TWO SIDES, 2020).

Para que uma árvore cresça, se desenvolva bem, floresça e forneça material para o bem-estar do *Ser Humano* há toda uma complexa rede de nutrientes, polinizadores, recursos, espaço físico, cuidados que uma árvore, como ser vivo que é, necessita para crescer forte e saudável. É possível trabalhar as ideias de que as árvores são vivas, respiram, competem entre si, crescem de maneiras diferentes, são indivíduos, e podem ensinar muito sobre a vida na Terra (WOHLLEBEN, 2017).

Todo este conjunto de fatores podem ser *gatilhos* para projetos de investigação gerados indiretamente pela própria existência do jogo.

As etapas de desconstrução da cegueira botânica a partir do jogo de tabuleiro fotossíntese

O jogo em questão apresenta como objetivo utilizar “*pontos de luz*” para completar o ciclo de vida das árvores, desde as sementes até o auge de seu desenvolvimento, ganhando pontos proporcionais à riqueza do solo onde cresceram. O tabuleiro central representa uma clareira em uma floresta, onde a competição se desenvolve. Os jogadores alternam ações que visam

desenvolver as árvores desde as sementes, passando pelas fases jovens, até a fase adulta, quando então pode-se proceder ao corte das árvores gerando mais pontos e mais sementes. As zonas de plantio mais centrais, apesar de oferecer mais pontos de vitória, também podem deixar as árvores à sombra das árvores dos outros jogadores. E como receber luz do Sol é importante para pontuar, ficar à sombra não é bom negócio.

“Fotossíntese” é um jogo da empresa *Blue Orange Games*, do designer Hjalmar Hach, com arte de Sabrina Miramon, trazido para o Brasil pela *Mandala Jogos*. O jogo se mostra adequado tanto para atrair e introduzir pessoas para o hobby dos jogos de tabuleiro, quanto para sensibilizar os alunos sobre as relações do meio ambiente, discutir o processo da fotossíntese, e fomentar questões especialmente sobre as árvores.

De acordo com Jerome Bruner, o aluno investe energia e foca sua atenção na sua vontade de explorar alternativas na solução de problemas propostos. Quando se parte desta premissa, percebe-se que o estudo e a resolução de problemas baseiam-se na exploração de alternativas, onde o próprio aluno, de acordo com facilitadores postos em seu caminho, organiza o processo internamente (BRUNER, 1997).

Os personagens do jogo são as árvores, que os jogadores vão posicionando livremente no tabuleiro. O Sol se move ao redor desse tabuleiro, irradiando sua luz em ângulos diferentes nas rodadas que se sucedem. Os jogadores ganham pontos de luz se suas árvores estiverem estrategicamente posicionadas, longe da sombra de outras árvores, de modo a receberem a luz direta do Sol. Ao ganhar pontos de luz, os jogadores investem seus pontos para realizar novas ações.

As ações são livres: *comprar* sementes ou árvores para a reserva pessoal; *plantar* sementes ou mudas no tabuleiro; *evoluir* uma semente para uma árvore pequena, e árvores pequenas em árvores maiores, sempre pagando custos em pontos de luz; por fim, *colher* uma árvore que já chegou ao fim de seu ciclo de vida, e com isso obter mais pontos de luz e seguir “plantando”.

Após todos os jogadores realizarem suas ações, o Sol se move pelo tabuleiro para a próxima posição possível e nova rodada se inicia.

Uma vez que adentram o *círculo mágico* do jogo, os alunos estão imersos num tipo de manifestação cultural, reflexo do mundo real, em que as árvores, a fotossíntese, e seu ciclo de vida, devem ser conhecidos e explorados. Uma tensão se estabelece no problema de posicionar cada árvore, explorar qual estratégia se mostrará mais promissora, e como avançar adiante sem ser prejudicado pela árvore concorrente.

Sem os pontos de luz, o jogador não tem como avançar, por isso ele deve planejar a ocupação do tabuleiro com suas árvores de modo inteligente. Perceber que determinados locais do tabuleiro são mais interessantes que

outros, explorando as melhores alternativas na resolução do problema, além de manter sua visão no futuro porque, se o Sol se move pelo tabuleiro, ao longo das rodadas sequenciais, ora iluminado uma parte do tabuleiro, ora outra parte, é preciso programar melhores jogadas futuras.

Os ganhos apontados até aqui – envolvendo o ciclo de vida das árvores e sua relação com a fotossíntese – são bem evidentes. Não bastasse isso, sob a orientação do Professor motivado, os alunos podem ser incitados ainda a explorar características menos óbvias, mas igualmente ricas em conteúdo e propostas investigativas como: condições de solo, ausência de polinizadores na dinâmica do jogo, posição do Sol ao longo das estações do ano, os diferentes tipos de árvores/protagonistas do jogo, dentre outras.

À guisa de enriquecimento segue-se o registro de um assunto menos óbvio que o jogo Fotossíntese pode suscitar: *clareiras imprevisíveis, apropriação do espaço*. Estudos científicos já mostraram que quando espécies vegetais competem em termos de igualdade na colonização de um espaço desocupado, o resultado é previsível. Entretanto, no mundo real a competição raramente é equitativa, sendo mais provável que fatores como a ordem de chegada e o banco de sementes de uma espécie desloquem a competição a seu favor. Embora seja errôneo supor que o resultado da competição seja inerente apenas às espécies envolvidas, mesmo um competidor “inferior” pode excluir um competidor superior, se dispuser de alguma vantagem estratégica (BEGON, 2007).

Procedimentos metodológicos

Como *método* esta proposta de trabalho pondera as ideias expostas no livro “*Reality is Broken*”, lançado em 2010, pela designer de jogos americana Jane McGonigal; e que foi traduzido para o português em 2012, com o nome “*A Realidade em Jogo: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*”.

Ali a autora compara os jogos e a realidade afirmando que os jogos recompensam os esforços, convencem a persistir mesmo fracassando no início. A autora aponta que ansiedade e frustração podem ser sublimadas enquanto se joga, afirmando: “*em comparação aos jogos, a realidade é deprimente. Os jogos concentram nossa energia, com otimismo incansável, em algo em qual somos bons e apreciamos fazer*” (McGONIGAL, 2012). Para a autora os jogos são muito mais eficientes em gerar uma espécie de psicologia positiva.

O jogo poderia de fato ser alegrador e motivador. Apesar de as plantas serem vistas como mero cenário para os animais, como já discutido, é sabido que a visão de um jardim, um campo, uma floresta, são alegradores pelas suas cores, formas e aromas.

Diante do tema Meio Ambiente, uma cópia do *Fotossíntese* pode ser levada para a sala de aula ou, servindo-se de recursos tecnológicos e metodologia híbrida apresentar o jogo num vídeo previamente gravado ou mesmo numa aula em videochamada.

Em tempo: existem vídeos explicativos, como canais no YouTube, que demonstram jogos, exploram os componentes da caixa, ensinam como jogar e discutem jogos sob diversos aspectos e pontos de vista.

Um desses canais é o excelente *Romir Play House*⁴, mantido por Romir G. E. Paulino, entusiasta de jogos de tabuleiro modernos e tradutor das versões em alemão de vários jogos. Em 2018 Romir lançou o vídeo “Fotossíntese – Como Jogar”, onde ele demonstra e ensina detalhadamente como jogar o *Fotossíntese*.

A atenção dos alunos pode ser capturada já no momento em que se vislumbra a caixa do jogo; a beleza estética e o cuidado com que foi produzido enche os olhos. E a experiência tende a melhorar quando ele é mostrado montado sobre a mesa.

Na impossibilidade da aula presencial, o jogo e seus componentes podem ser explorados nos diversos canais online, como a *Ludopedia* e o *BGG*, além do site da própria ilustradora do jogo, *Sabrina Miramon*⁵. Apesar de alguns destes sites estarem em inglês, pois são sites internacionais, o professor e os alunos não terão dificuldades em observar as belíssimas imagens, investigar o funcionamento do jogo e vê-lo montado sobre a mesa.

É possível explicar as regras do jogo e o conceito de fotossíntese ao mesmo tempo. As regras podem ser explicadas presencialmente, caso seja uma aula presencial, ou como discutido acima, podem ser aprendidas sob a forma de vídeo. Quanto ao conceito de fotossíntese a ser investigado, este está intimamente ligado à mecânica do jogo, que uma vez compreendida se torna facilitadora para o conceito científico.

De acordo com o que foi exposto, o professor já consegue também introduzir o conceito de que quanto maior a árvore e, portanto, quanto maior a quantidade de folhas, mais eficiente será esta árvore na captação de luz e produção de seu próprio alimento – que é o conceito da fotossíntese: produzir o próprio alimento (glicose) na presença de luz (utilizando água e gás carbônico).

Ainda cabe a investigação do porquê a semente não ganha pontos de luz, mesmo que tome Sol. Ocorre que a semente germina no escuro, e não

4 Canal *Romir Play House*: <https://www.youtube.com/c/RomirPlayHouse/featured>. Link específico sobre o jogo Fotossíntese: <https://www.youtube.com/watch?v=88oQy8vVD1o&t=25s>. Acesso em: 2 out. 2021.

5 Link do Fotossíntese (2017), na *Ludopedia*: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/photosynthesis>. Link em inglês, do *Photosynthesis* (2017): <https://boardgamegeek.com/boardgame/218603/photosynthesis>. Todos acessados em 2 de outubro de 2021. Link profissional da ilustradora Sabrina Miramon: <https://sabouk.uk/projects/90RgR>. Acesso em: 2 out. 2021.

precisa da luz do Sol para isso; o embrião se desenvolve a partir de reservas de amido presentes na própria semente. Somente quanto a primeira folhinha irrompe é que a planta passa a realizar a fotossíntese, necessitando a partir de então da luz do Sol. Um experimento que pode ser proposto, caso o professor queira utilizar esta ideia para instigar a curiosidade e investigar a germinação de sementes.

Tanto no jogo, quanto na realidade, as árvores projetam suas sombras na direção oposta à do Sol, e encobrem outras árvores sendo ou não de sua própria variedade. Uma árvore que é maior que aquela que projeta sombra recebe todos seus pontos de luz normalmente, e árvores encobertas não projetam sua sombra.

Outro detalhe: a semente só pode ser plantada a uma determinada distância da árvore-mãe, o que pode suscitar uma discussão sobre estratégias de dispersão de sementes pelas plantas. Perceber que as árvores crescem, seguindo seu ciclo de vida, conforme a planta utiliza a luz – e a fotossíntese – para se desenvolver, e que ao final de seu ciclo, uma árvore terá dispersado sementes e preparado o solo para que novas sementes germinem ali.

Os alunos entendem o jogo e o conteúdo da aula simultaneamente. Não é possível determinar a duração exata destas atividades, mas é evidente que são necessários ao menos dois momentos, que poderiam ser duas aulas, duplas ou em dias diferentes, sendo uma para um momento *unboxing*, isto é, um momento para abrir a caixa, mostrar o jogo, investigar seus componentes, visitar os sites sugeridos. E um segundo momento, uma segunda aula, para aprender as regras do jogo e o conceito de fotossíntese.

Minimamente será possível solicitar que cada grupo de alunos elabore três questões sobre o material exposto, pois o ato de elaborar questões pode gerar engajamento, criatividade e retenção de ideias.

As experiências com jogos de tabuleiros são ricas no desenvolvimento da criatividade porque no jogo há que se elaborar estratégias, testar hipóteses e o maior ganho: sem nenhum prejuízo à vida real, sem riscos de perdas reais. Pode-se aprender com os erros, elaborar e testar novas hipóteses, assumir novos papéis em diferentes estratégias, em diferentes modos de ação. E a cada partida, novas possibilidades se abrem. As mecânicas inovadoras e diferenciadas dos jogos de tabuleiro modernos proporcionam experiências novas a cada estratégia imaginada.

Conforme discutido no início do capítulo, se na depressão o sujeito se sente pessimista, desanimado e inadequado, o jogo de fato proporciona sensações opostas à da depressão: “*uma sensação otimista de nossa própria potencialidade e uma descarga revigorante de atividade*” (McGONIGAL, 2012).

Proposta de rubricas para aferição de resultados

Esta é uma proposta de trabalho que poderá ser utilizada por qualquer professor, seja de ciências ou de biologia, para qualquer ano ou série. Entretanto foi escrita pensando em sua utilização com alunos do 6º ano, do Ensino Fundamental.

Espera-se que depois de todas as discussões e investigações aqui propostas, os alunos se tornem mais sensíveis quanto à importância das plantas para a vida na Terra e passem a perceber as plantas no seu cotidiano, seja na alimentação, no jardim, na horta, na praça, nos móveis, no papel, nas roupas, e iniciem a partir daí um processo de desconstrução da cegueira botânica, objetivo primeiro deste trabalho.

Para tanto, elaborou-se a seguinte rubrica (Figura 1) para avaliar o sucesso desta proposta quando bem aplicada.

Figura 1 – Desconstruindo a Cegueira botânica

	Excelência	Muito bom	Está no caminho	Precisa melhorar
Reconhecimento Perceber as plantas no ambiente.	Reconhece as plantas no ambiente, percebendo-as como seres vivos.	Reconhece as plantas no ambiente, diferenciando-as do cenário.	Sabe que as plantas são seres vivos, mas ainda não as trata como tal.	Não percebe as plantas no ambiente, age como se fossem apenas cenário.
Sensibilidade Sentir empatia pelas plantas, como seres vivos.	Preocupa-se com a qualidade de vida das plantas, o espaço que ocupam, e a saúde vegetal.	Consegue perceber quando uma planta não está bem...	Percebe quando algumas folhas estão anormais...	Não se importa se as plantas vivem ou morrem.
Atitudes Cuidar das plantas e do ambiente.	Mantém um jardim, cuida das plantas sempre que possível, preocupa-se com o meio ambiente.	Preocupa-se com as plantas e se estão se desenvolvendo bem.	Não cuida, mas não depreda nenhuma planta ou jardim.	Não cuida, não rega, não se preocupa com a vida das plantas.
Cegueira botânica Desconstruir esse conceito.	Identifica o conceito e consegue desconstruí-lo numa discussão.	Conhece o conceito, mas tem dificuldade para explicá-lo.	Sabe que é um problema, mas ainda não compreende bem o conceito.	Não enxerga as plantas como seres vivos individualizados.

Fonte: Autoria própria.

Apenas sugestões, que podem ser ampliadas, aplicadas ou não, a depender de como cada professor conduzirá a discussão dos conteúdos aqui apresentados.

Cumprе ressaltar que esta proposta não foi aplicada diretamente pelo autor, que fez especificamente uma análise do jogo *Fotossíntese*, discutindo

suas características e qualidades, e apontando os possíveis resultados que poderão ser alcançados pelo professor que se dispuser aplicar a presente proposta.

Considerações finais

Jogos e brincadeiras estão presentes na vida humana desde a tenra idade, acompanhando o desenvolvimento do indivíduo desde a infância até a idade mais avançada, seja participando ou assistindo, acompanhando eventos esportivos, jogando *videogames*, divertindo-se com a família, competindo por dinheiro, fama, ou pelo simples prazer de conviver.

Isto posto, espera-se que tenha ficado claro o papel que o jogo pode ter como ferramenta de aprendizagem, sendo estes os pontos apresentados e desenvolvidos ao longo destas páginas.

Ao jogar o aluno percebe que existe uma dinâmica intrínseca às plantas representadas no jogo, que se espelha na natureza. Ele percebe que as plantas não são meros objetos decorativos, mas seres que se desenvolvem, que competem entre si, que absorvem e processam recursos, sintetizam nutrientes, e que podem ter uma vida tão agitada quanto à dos animais ao redor.

É importante reiterar que iniciativas como este *Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, do Ciência é 10!*, são imprescindíveis na formação de melhores professores, gerando interessantes debates e colocando em contato diversos profissionais engajados que por sua vez estimulam a criatividade, a curiosidade e inúmeras possibilidades para novas propostas de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, R. **Filosofia da ciência – Introdução ao jogo e a suas regras**. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2021.

BRUNER, J. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

COMO é feito o papel? Redação Mundo Estranho. Super Abril. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-feito-o-papel/>. Acesso em: 1 abr. 2021.

GOLEMAN, D.; KAUFMAN, P.; RAY, M. **O espírito criativo**. São Paulo: Cultrix, 1992.

HARARI, Y. N. **Sapiens – Uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: L&PM, 2017.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

MITOS E FATOS – maiores mitos sobre a impressão e o papel, no Two Sides. 2020. Disponível em: <https://twosides.org.br/wp-content/uploads/sites/15/2018/05/Mitos-e-Fatos-2020-site.pdf>. Acesso em: 1º abr. 2021.

McGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo? Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>. Acesso em: 6 set. 2021.

PAULINO, R. G. (Romir Play House). E. **Fotossíntese – Como Jogar**. YouTube, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=88oQy8vVD1o&t=25s>. Acesso em: 2 out. 2021.

PELT, J.; CUNY, J. **A prodigiosa aventura das plantas**. 1. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1987.

SUTTON-SMITH, B. **The ambiguity of play**. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press, 1997.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.

POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: jogo de tabuleiro para anos finais do ensino fundamental

*Lisandre Camila de Oliveira
Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Uma questão atual que os alunos do 8º ano (de uma escola estadual da região metropolitana de São Paulo – no bairro da Lapa, zona oeste) apresentam em relação aos desafios sobre o conteúdo escolar Mudanças climáticas globais, é certa dificuldade de relacionar seus conhecimentos prévios, suas relações e o meio ambiente. E isso promoveu certa inquietude.

Por essa razão nos pareceu interessante convidar os conhecimentos prévios dos alunos através de um jogo de tabuleiro, já que poderia ser um caminho que não apenas os ensinasse conceitos próprios do conteúdo escolar eleito por este trabalho, no caso, Mudanças ambientais globais, mas também, problematizar/potencializar a curiosidade, a criatividade e a criticidade, por meio de uma abordagem lúdica (NOGUEIRA, 2005).

Com isso, ao unir jogo de tabuleiro, abordagem lúdica e o conteúdo Mudanças ambientais globais, algumas questões foram levantadas, tais como: como os alunos relacionam seus conhecimentos prévios em sala de aula? Por que o jogo de tabuleiro desenvolve a curiosidade, a criatividade e a criticidade? Quais aspectos do conteúdo Mudanças ambientais globais são potencializados em uma abordagem lúdica?

Esse trabalho defende que através de uma proposta de abordagem lúdica, a relação entre o conteúdo Mudanças ambiental globais e conhecimentos prévios propiciam uma formação para além da escola, mas, em direção à constituição de sujeitos mais críticos, autônomos e participativos na sociedade.

Depois de trabalhar dez anos com alunos do ensino fundamental II e médio, acredita-se que seja essencial abordar a relação do tema *Mudanças climáticas globais e práticas sustentáveis*, em sala de aula, juntamente através de jogos, ou seja, estimular/convidar o lúdico, pois estes são recursos motivadores, que estimulam a curiosidade e a postura crítica dos alunos, necessários para que ocorra uma transformação do pensamento e saberes dos alunos.

Desenvolvimento

A importância da educação ambiental (EA) na escola

A perspectiva da Educação Ambiental atualmente tem ocupado um papel muito importante na escola, sobretudo, em relação ao desenvolvimento de práticas sustentáveis pelos alunos e, conseqüentemente, trazendo benefício à sociedade¹.

Segundo Oliveira (2000), a Educação Ambiental (EA) traz embutido ao processo de aprendizagem, estímulos, problematizações, reflexões para construção e formação de sociedades justas, ecologicamente equilibradas, sustentadas em pilares cuja solidariedade e o respeito as diferenças, são determinantes.

Por isso, que este trabalho defende uma visão de que *Mudanças climáticas globais* é um conteúdo escolar que abrange tanto ações governamentais quanto não governamentais. Ou seja, a escola cumpre um papel primordial para isso, pois, de acordo com a UNESCO (1997),

A Educação Ambiental é vista como um processo educativo, onde se deve abordar problemas concretos e ter um caráter interdisciplinar, estabelecendo valores e contribuindo para o bem-estar de maneira que se incentivem os alunos a continuar reflexões junto com os professores, pais e comunidade na busca da cidadania (p. 31-32).

Por que professores devem trazer jogos de tabuleiro para sala de aula?

Vários jogos de tabuleiros existem atualmente para diferentes públicos, finalidades, faixas etárias, entre outros. Abaixo, estão alguns exemplos de jogos de tabuleiros que trabalham a educação ambiental, em sala de aula.

O jogo de tabuleiro de educação ambiental “Trilha do Planeta”, foi desenvolvido pelo cartunista e doutor em Educação Ambiental Wagner Passos (em parceria com a Sala Verde, 2020).

A iniciativa do projeto partiu da importância dos jogos de tabuleiro no processo educativo, sendo assim, uma oportunidade para se levar um pouco de Educação Ambiental às crianças, a partir desta valiosa ferramenta lúdica e de aprendizado, distribuída gratuitamente à comunidade.

O Jogo de Tabuleiro “Vamos Brincar de Aprender” foi desenvolvido buscando abordar conceitos de meio ambiente e importância de preservação

1 “O aluno quando entra em contato com os elementos da natureza e passa a se comportar de modo ambientalmente correto, entendendo as funções do meio ambiente para a manutenção e existência da vida, além de praticar ações voltadas para a conservação da natureza, aprende a respeitar e a entender a importância das questões ambientais para as novas e futuras gerações [a sociedade], refletindo sobre seu papel na manutenção da preservação ambiental” (MEDEIROS *et al.*, 2011, p. 2).

do mesmo. O público-alvo são adolescentes a partir de 14 anos (REVISTA EA, 2017).

Já o jogo “Eco Fluxx é um jogo de baralho que tem como objetivo principal fazer com que enquanto as pessoas estejam jogando, aprendam mais sobre biologia, meio ambiente e preservação ecológica. O mais interessante desse jogo é que pode ser praticado entre dois a seis jogadores, o que para um contexto de pandemia em que vivemos, e com altos índices de evasão, torna-se uma ferramenta bastante interessante. Ademais, “Eco Fluxx” é classificado como um jogo familiar e festivo e que não precisa de muita prática para compreender os seus principais conceitos, indicado para todas as idades (COPAG, 2018).

Em relação ao jogo de tabuleiro “analisado/sugerido” neste trabalho, por exemplo, é direcionado ao ensino-aprendizagem dos alunos do ensino fundamental II (8º ano), os quais irão construir um jogo, criar/adaptar as regras e que deverão utilizá-lo. É importante que o professor, portanto, assuma o papel de facilitador/mediador de hábitos saudáveis, cabendo a ele uma observação crítica dos objetivos do conteúdo.

Condições para a aprendizagem significativa no ensino de Ciências

Para que a aprendizagem significativa ocorra no ambiente escolar, é necessário que alterem a concepção de ensino de Ciências², ou seja, a natureza do conteúdo escolar e, conseqüentemente, das estratégias de ensino. Em outras palavras, nossos alunos precisam relacionar os conteúdos escolares ao cotidiano deles; conteúdos que os preparem e os formem cidadãos para viver em sociedade. Deste modo, não apenas os professores estão engajados nessa mudança, mas a escola, como um todo. Inclusive, segundo Romanowski (2010, p. 184), “reconhecer a formação [de cidadãos] pode contribuir para a melhoria da educação, significa compreender a importância da profissionalização dos professores”.

Logo, o engajamento de professores, através de formações continuadas³ de professores, é muito importante para rever e contextualizar seus métodos de ensino, para que estes façam “sentido” para os alunos e assim, desperte a curiosidade e a vontade em pesquisar, ocorrendo a participação ativa do

2 Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997, p. 20), o ensino de ciência permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, a tecnologia, a sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos.

3 O processo de formação continuada, caracteriza-se por especializações constantes e continua que o docente, deve buscar aperfeiçoando a sua prática pedagógica, assim, potencializando o processo de ensino aprendizagem.

sujeito, pois segundo Ausubel (1982), quando a aprendizagem significativa não se efetiva, o aluno aprende de modo mecânico. Ainda segundo Romanowski (2010), destaca:

A dinâmica da aula caracteriza-se pela nossa interação com os alunos, sendo mediada pelo conhecimento. Ensinar e aprender são processos direcionados para o mesmo objeto: o conhecimento; ambos envolvem a cognição e a relação entre sujeitos. É nesse processo dinâmico, contraditório e conflituoso.

A aprendizagem significativa, destaca várias relações para que efetivamente ocorra, ocorrendo uma modificação do conhecimento tanto do aluno, quanto do professor. Em relação à aprendizagem significativa do aluno, o conteúdo aprendido na escola, necessita apresentar significado e relação ao seu cotidiano, pois não é suficiente o aluno somente decorar o conteúdo, mas aprendê-lo.

Pois, de acordo com Ausubel (1982-2003) existem dois eixos distintos de aprendizagens: a aprendizagem significativa e a aprendizagem com ênfase na memorização. A primeira defende a maneira que os alunos recebem os conteúdos que irão aprender, na qual os alunos devem descobrir pesquisar, se interessar pelos assuntos abordados. Já o segundo eixo, o autor destaca que seria o tipo de processo que intervém na aprendizagem significativa de um lado e do outro lado na aprendizagem mecânica. E que quanto menos se estabelece a aprendizagem significativa, mais próxima está da aprendizagem mecânica ou repetitiva.

Mudanças climáticas e a relação com o lúdico

O conceito de mudanças climáticas refere-se ao conjunto de alterações no clima global que ocorrem como resultado de interferências que tanto podem ter origem natural, quanto de atividades humanas, com emissões de gases, principalmente o gás carbônico, que intensifica o efeito estufa, ocasionando o aquecimento global.

Em minha vivência como docente, percebo que esse assunto geralmente é tratado em grande parte apenas pelo professor de Ciências, mas que outros docentes deveriam trabalhar a interdisciplinaridade e “apresentar” aos alunos esse assunto atual e extremamente necessário, de acordo com sua área de trabalho, utilizando gráficos em matemática, trabalhar porcentagem, já em língua portuguesa, trabalhar interpretações de textos, em artes trabalhar a utilização de materiais recicláveis, não incentivando o consumismo de produtos.

Sobre a importância do lúdico na escola, destaca Santos (1999, p. 115):

O brincar está sendo cada vez mais utilizado na educação construindo-se numa peça importantíssima nos domínios da inteligência, na evolução do pensamento e de todas as funções superiores, transformando-se num meio viável para a construção do conhecimento.

Então levando em consideração a importância do tema, e que os alunos precisam trabalhar com temas atuais e que façam parte do seu cotidiano, promovendo uma aprendizagem significativa, resolvi “levar” aos meus alunos, o jogo de tabuleiro “Por dentro do clima”, onde ele apresenta o conteúdo de forma divertida e lúdica, incentivando o aluno a realizar várias ações em seu cotidiano que busquem a minimização dos impactos ambientais, tomando medidas urgentes para combater as mudanças climáticas.

O papel do professor de Ciências durante jogos

O professor é o principal incentivador na descoberta e (trans)formação dos alunos, como eles podem contribuir para que o meio ambiente seja respeitado e como a sustentabilidade é importante para que a transformação de uma visão de mundo ocorra. Os docentes necessitam entender a responsabilidade que possuem em formar o caráter escolar e inculcar em seus alunos uma educação ambiental.

O docente tem que buscar sempre novas informações e maneiras, para trabalhar a educação ambiental com seu aluno, pois assim irá desenvolver o pensamento científico nos alunos, realizar propostas para mudanças de qualidade de vida, desenvolvendo a responsabilidade sustentável na vida dos seus alunos e na comunidade.

Já Alves (2009) defende que é preciso que o professor atue em sala de aula de modo a criar situações desafiadoras e motivadoras para seus alunos evidenciando a perspectiva da criatividade para realização de atividades na sua prática pedagógica.

Enquanto Vygotsky (2003) diz:

É através do jogo com objetos que inicia saberes, que a criança também formula *hipóteses e conceitos*. Por meio de brincadeiras e jogos a criança recria a própria vida, vivenciando prazeres e conflitos, resolvendo-os e compensando-os por meio da imaginação (p. 103).

A aprendizagem é caracterizada como um processo contínuo, onde os professores e alunos se envolvem, estudando as diversas concepções de aprendizagem. Essas diversas aprendizagens vão surgindo e sendo relacionadas aos conhecimentos anteriores (prévios), permitindo a emergência de novas

visões, comportamentos distintos e despertando a curiosidade e inquietação nos alunos, assim, destaca-se a relação entre conhecimento e o social, através da interação social.

A abordagem lúdica na escola: que professor ser?

O uso do lúdico é muito importante tanto para quebrar a rotina da sala de aula, quanto para estimular o aprendizado dos alunos, pois o ensino torna-se prazeroso, associando aprendizagem dos conteúdos com o prazer e brincadeiras que os jogos proporcionam, sem que os alunos percebam que estão aprendendo e sendo ensinados.

De acordo com Apaz *et al.* (2012),

O termo lúdico etimologicamente é derivado do Latim “ludus” que significa jogo, divertir-se e que se refere à função de brincar de forma livre e individual, de jogar utilizando regras referindo-se a uma conduta social, da recreação, sendo ainda maior a sua abrangência. Assim, pode-se dizer que o lúdico é como se fosse uma parte inerente do ser humano, utilizado como recurso pedagógico em várias áreas de estudo oportunizando a aprendizagem do indivíduo (p. 7).

De acordo, com esse teórico, a abordagem lúdica no processo de aprendizagem, é inegável, uma vez que este contribui a partir de jogos e brincadeiras no caminho do ensino, auxiliando a formação do aluno.

O conhecimento científico, abordado atualmente nas aulas de Ciências, com base no Currículo em Ação do Estado de São Paulo, sobretudo, para os estudantes do 8º ano Ensino Fundamental II, considera que:

É essencial a leitura atenta e crítica para a construção de uma boa aula a partir de adaptações e ampliações voltadas às realidades de cada localidade, ano e turma. Ressaltamos a importância de um olhar voltado à inclusão e equidade no ensino, buscando atender a heterogeneidade dos(as) estudantes. Também deve ser utilizado concomitantemente com outros recursos didáticos, como outras ferramentas e tecnologias adotadas por você para enriquecimento de sua prática (2021).

O Currículo Paulista traz, para a área de Ciências da Natureza, o objetivo de formar um **“sujeito transformador** de seu meio, que reflita, proponha, argumente e aja com base em fundamentos científicos e tecnológicos, de modo intencional e consciente, em todos os âmbitos da vida humana” (SÃO PAULO, 2019, p. 365).

Procedimentos metodológicos

Este foi concebido/apresentado para/aos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II, uma turma composta por 36 alunos. Após a introdução do conteúdo sobre meio ambiente em aula (Mudanças climáticas globais), foi proposto que os próprios estudantes elaborassem a partir proposta trazida pela professora, como confeccionar o jogo de tabuleiro “Por dentro do clima”. Este jogo permite que os alunos desenvolvam o senso crítico e pensem em maneiras sustentáveis, para cuidar do planeta, através da ludicidade do jogo, pois a proposta, foi modificar a sala de aula e despertar nos estudantes, um maior interesse sobre como a escola e os cidadãos podem juntos contribuir e aprenderem sobre maneiras sustentáveis em seu cotidiano.

Jogo de tabuleiro: por dentro do clima

O jogo destacado nesse trabalho, foi direcionado ao ensino e aprendizagem dos alunos do ensino fundamental II (8ºano) eles podem construir o jogo, adaptando as regras e podem jogar o jogo de tabuleiro, apresentando como objetivo o aprendizado lúdico sobre aquecimento global e práticas sustentáveis no cotidiano do aluno, pois os jogos em geral, estimulam os alunos à curiosidade, pesquisa, desenvolvimento do senso crítico e cooperação entre os grupos, facilitam a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, de maneira lúdica, despertando nos alunos habilidades e competências, essenciais direcionados a seu cotidiano.

A metodologia aplicada foi semelhante a proposta por Almeida *et al.* (2013), que aplicaram o jogo como revisão do conteúdo do sistema esquelético. Mas nessa proposta utilizada, a temática foi sobre aquecimento global e sustentabilidade.

Nesse relato do jogo de tabuleiro **Por dentro do clima**, os alunos poderão aprender de maneira lúdica, a partir do tema proposto aquecimento global e práticas sustentáveis, elaborando estratégias e vencendo os desafios, para que no final consigam alcançar o objetivo principal do jogo que é inserir o tema no cotidiano dos alunos, fazendo que compreendam a relação do aquecimento global e a necessidade de práticas sustentáveis em seu dia a dia, tornando-os assim cidadãos conscientes, críticos e reflexivos.

Etapas do jogo

O jogo de tabuleiro **Por dentro do clima** foi organizado em cinco etapas: A 1ª etapa seria a proposta educativa do jogo, a introdução, na 2ª etapa

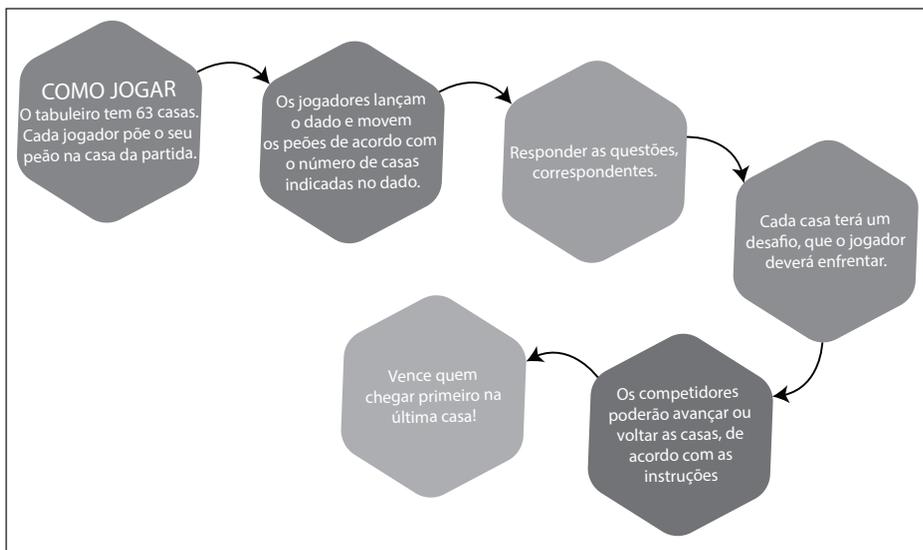
desenhando o tabuleiro, os alunos podem confeccionar o jogo. Já na etapa 3, os alunos escolhem seus grupos como também nomes dos grupos que contém em 4 estudantes. E na 4ª etapa “vamos salvar o planeta”, os alunos, juntamente com seu grupo, podem construir as perguntas para que sejam utilizadas em forma de cartas, no jogo. Na última etapa “O futuro do nosso planeta”, será decisivo para os alunos aplicarem, seus conhecimentos prévios, fazendo que os estudantes avancem as casas do tabuleiro, respondendo às perguntas e no final somente 1 aluno será o vencedor do grupo. Seguem as etapas detalhadas:

1ª Etapa: proposta educativa do jogo

Nesta etapa acontece a apresentação do jogo de tabuleiro **Por dentro do clima** para os alunos do 8º ano e estabelecemos, em conjunto, as regras do jogo. As regras acordadas foram:

1. Fazer o tabuleiro, as 20 cartas, os peões e o dado, a partir de papelão para a base do tabuleiro e as outras peças.
2. Pintar com canetinha, lápis de cor e tinta os materiais utilizados.
3. Os próprios alunos escolhem os seus colegas de grupo (8 grupos de 4 alunos em cada).
4. Escolha, por cada grupo, um nome relacionado com o tema, *feito estufa, aquecimento global, geleiras, poluentes, poluição, reduzir, reutilizar e reciclar*. A partir do maior número tirado no dado, iniciam o jogo e vão movendo os piões de acordo com o número do dado, percorrendo as casas demarcadas com as observações, respondem as questões (cada carta tem uma questão, com quatro alternativas) e avançam, acertando a resposta ou voltam às casas do tabuleiro de acordo com as orientações do tabuleiro.

Figura 1 – Familiarizando-se com o jogo



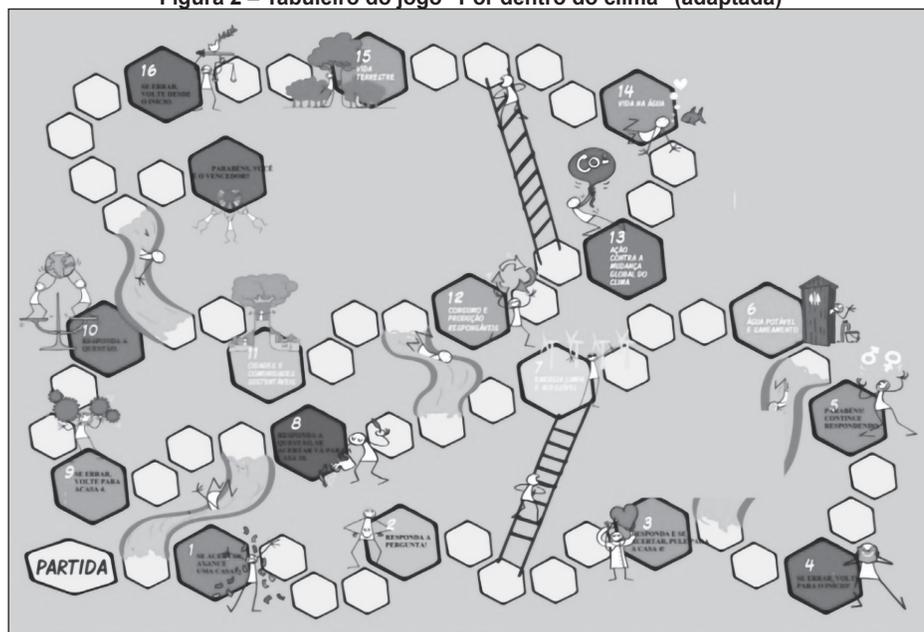
Fonte: Acervo pessoal.

2ª Etapa: desenhando o tabuleiro

Nessa etapa, os próprios alunos podem construir o jogo de tabuleiro, com uma base em papelão reciclado, onde os alunos farão todo o jogo de tabuleiro, exemplo: casas, piões e cartas, a partir do papelão reciclado. Os grupos

trocam entre si, os tabuleiros prontos, para que cada grupo possa vivenciar novas experiências e aprendizados.

Figura 2 – Tabuleiro do jogo “Por dentro do clima” (adaptada)



Fonte: [Http://www.ecoviver.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Tabuleiro_ODS.pdf](http://www.ecoviver.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Tabuleiro_ODS.pdf). Acesso em: 24 ago. 2021.

3º Etapa: vamos nos organizar!

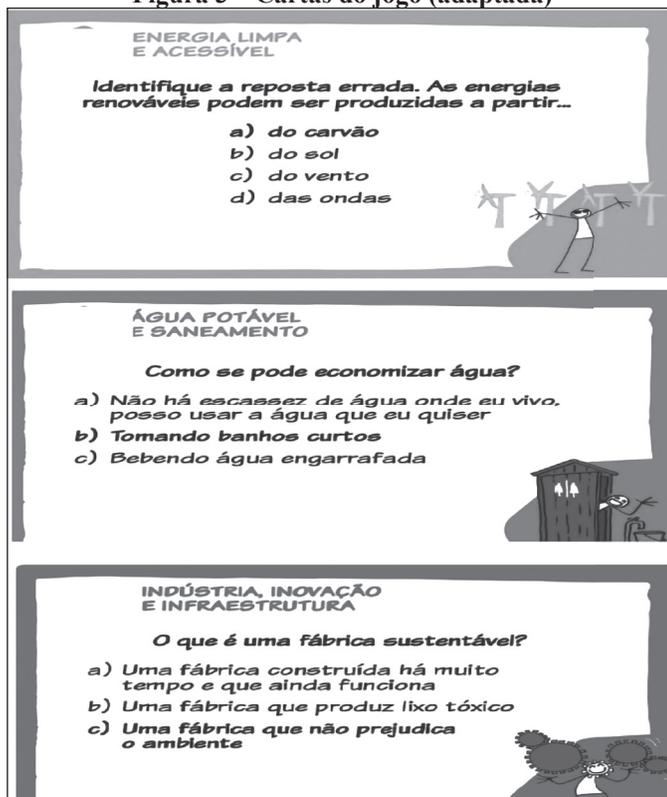
Os estudantes formam seus grupos, de modo aleatório, com suas afinidades. Uma sugestão foi grupos, contendo 4 alunos. Os grupos escolhem nomes que representassem suas identificações no jogo e relacionado com o tema, efeito estufa, aquecimento global, geleiras, poluentes, poluição, reduzir, reutilizar e reciclar.

4º Etapa: vamos salvar o planeta!

Nesta etapa, os alunos devem destacar, palavras-chaves sobre o conteúdo estudado, elaborando as perguntas das cartas. O professor também poderia sugerir, mas, de preferência, esperar que palavras tais como, *aquecimento global*, *efeito estufa*, *desenvolvimento sustentável* etc., apareçam. As cartas elaboradas são de múltipla escolha, cada uma com quatro alternativas de

respostas. As cartas com as questões e alternativas, foram feitas com Papel reciclado (papelão) e desenhadas letras A, B, C e D em cada uma delas.

Figura 3 – Cartas do jogo (adaptada)



Fonte disponível em: http://www.ecoviver.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Cards_ODS.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

5º Etapa: o futuro do nosso planeta!

Esta etapa corresponde à aplicação do jogo, ou seja, o grupo de alunos através de jogarem o dado e aquele que tirar o número maior, iniciou o jogo. Com seus peões percorrem as casas do tabuleiro, e toda vez que parassem em uma casa que solicite que uma pergunta seja realizada, por outro integrante do grupo (através de 20 cartas feitas no processo anterior), avançaram ou retrocederam as casas do tabuleiro, de acordo com as orientações do jogo. O aluno vencedor será aquele que conseguir chegar no final do tabuleiro, seguido dos demais integrantes do grupo.

Exemplo de algumas casas do tabuleiro possui instruções diferentes:

Instrução 1: Volte duas casas;

Instrução 2: Avance uma casa;

Instrução 3: Volte ao início, caso, erre uma resposta.

3.3 Aplicação e regras do jogo: o jogo “Por dentro do clima” acontecendo!

1– Os alunos se devem se reunir em grupos de quatro integrantes, jogam o dado, aquele que tirar o número maior no dado, começou o jogo e assim sucessivamente para os outros participantes.

2– Os jogos confeccionados pelos alunos seriam trocados entre os diferentes grupos, para que cada grupo possa enfrentar o desafio dos colegas.

3– Cada participante joga o dado para avançar as casas e cada casa do tabuleiro terá uma pergunta para ser respondida, de acordo com as orientações do jogo, o jogador pode avançar no tabuleiro ou retroceder casas, dependendo se acertou ou errou a questão, pois as casas do tabuleiro contêm desafios variados a serem cumpridos. Os alunos competirão entre si, e quem mais acertou as questões, chegará ao final do tabuleiro e será o vencedor. Cada grupo conta com um vencedor, seguido dos demais, ocupando 2º e 3º lugares.

Considerações finais

Este trabalho foi concebido para as turmas do 8º ano do ensino fundamental, onde leciono há dez anos e identifiquei dificuldades dos alunos, em relacionarem o tema “mudanças climáticas”, ao seu cotidiano escolar. Essa escola estadual da região metropolitana de São Paulo no bairro da Lapa – Zona Oeste, unidade escolar esta que me motivou a escrita deste trabalho, servindo de contexto, cenário para a seguinte questão-problema: como destacar nos alunos a importância da educação ambiental tanto na escola, quanto em casa é primordial, para um aprendizado sustentável?

Já a relação do ensino de ciências com os jogos e o tema mudanças climáticas, traz o aprendizado de maneira divertida aos alunos, pois eles aprenderam brincando, proporcionando curiosidade, pesquisa, senso crítico a cooperação entre os grupos, enfim, facilitando a compreensão dos conteúdos escolares, e, sobretudo, a associação/reconhecimento da natureza social, política, cultural e econômica, de modo prazeroso, lúdico, mas não menos importante.

Atualmente os professores de Ciências, estão trabalhando com vários jogos, oferecendo novos métodos de ensino-aprendizagem aos seus alunos, por isso, destacou-se nesse trabalho os jogos “Trilha do Planeta”, uma oportunidade para se levar um pouco de educação ambiental às crianças, a partir desta valiosa ferramenta lúdica e de aprendizado, distribuída gratuitamente à comunidade.

O jogo “Vamos Brincar de Aprender” foi uma sugestão, buscando abordar conceitos de meio ambiente e importância de preservação do mesmo. O

público-alvo são adolescentes a partir de 14 anos. Já o jogo “Eco Fluxx” é um jogo de baralho que tem como objetivo principal fazer com que enquanto as pessoas estejam jogando, aprendam mais sobre biologia, meio ambiente e preservação ecológica.

Assim, no desenvolvimento, destacaram-se a importância da educação ambiental na escola, e a proposta de trabalhar com os alunos do Ensino Fundamental II, um jogo de tabuleiro, esta defendida por autores como: Nogueira (2005), Vygotsky (2003), Ausubel (2003), já citados nesse trabalho.

O jogo “Por dentro do clima” relaciona aprendizado e brincadeira, com o aprendizado de temas como mudanças climáticas e práticas sustentáveis. Os alunos podem confeccionar seus próprios jogos de tabuleiro, e depois jogam entre si, confrontando aprendizado e ludicidade.

Ademais, um processo de ensino-aprendizagem não se resume somente em uma aprendizagem mecânica, onde os alunos memorizam os conteúdos, mas sim como um processo em que o professor será o mediador, e articulador do conhecimento e não apenas aquele que possui a informação. Assim foi muito importante, desenvolver o subtópico. Condições para a aprendizagem significativa no ensino de Ciências, nele discutiu-se que nossos alunos precisam relacionar os conteúdos escolares ao seu cotidiano; apresentando uma formação cidadã para viver em sociedade. Mostrando-nos que não apenas os professores estão engajados nessa mudança de ensino-aprendizagem, mas a escola, como um todo.

Assim, o objetivo deste trabalho a partir do exposto, foi relacionar os conhecimentos prévios de alunos do 8º ano do ensino fundamental, sobre *Mudanças climáticas globais e Práticas sustentáveis*; e quanto ao objetivo específico: (i) elaborar um jogo de tabuleiro “por dentro do clima” sobre Mudanças climáticas globais (Efeito estufa e Aquecimento global), onde os alunos gostaram muito da proposta, e aprenderão através do lúdico, a importância de práticas sustentáveis para a preservação do nosso planeta, cumprindo assim a função proposta de um aprendizado significativo, dialógico, promovendo maior aproximação entre o educando, o educador e o conteúdo.

A minha didática como professora em sala de aula e fora dela, após o curso do C10, mudou completamente, pois a todo o momento as atividades e os temas, dialogam com o curso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Prática pedagógica lúdica no ensino fundamental: jogo didático sobre o sistema esquelético. **EFDeportes.com**, Revista Digital, Buenos Aires, Ano 18, n. 190, 2014. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. ed. 5. São Paulo, SP: Papyrus, 2003.

APAZ, M. F. *et al.* **A relação entre o aprender e o brincar**: uma perspectiva psicopedagógica. 2012. Disponível em: <http://www.abpp.com.br/artigos/131.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2021.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

COPAG. **ECO FLUXX**. 2018. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2018/11/06/o-uso-dos-jogos-de-tabuleiro-e-do-baralho-na-conscientizacao-ecologica/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacaoambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2021.

NOGUEIRA, C. M. I. Tendências em educação matemática escolar: das relações aluno-professor e o saber matemático. *In*: ANDRADE, D.; NOGUEIRA,

C. M. I. (org.). **Educação Matemática e as operações fundamentais**. Maringá: EDUEM, 2005.

OLIVEIRA, D. L. de. **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre: Ed. Mediação, 1999.

REVISTA EA. **Vamos brincar de aprender**. 2017. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2806>. Acesso em: 30 ago. 2021.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e profissionalização docente**. 4. ed. rev. Curitiba: IBEPLEX, 2010.

SANTOS, S. M. P. dos. **Brinquedo e Infância**. Petrópolis: Vozes, 1999.

SÃO PAULO. **Currículo Paulista: área de Ciências da Natureza**. São Paulo: Seduc-SP, 2019.

TRILHA DO PLANETA. Disponível em: <http://wagnerpassosblog.blogspot.com/p/materiais-didaticos.html>. Acesso em: 30 ago. 2021.

UNESCO. **Educação Ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi**. Brasília, DF: IBAMA, 1997.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

A PROBLEMÁTICA DAS ZONOSSES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS: suas consequências na biodiversidade e comunidade urbana

*Paula Birches Alves Santana
Euza Maria Paiva Gomes*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

No Brasil os centros urbanos vêm crescendo desde o início do século XX. O processo de migração da população rural para as cidades acompanhou, entre outros aspectos, o surgimento das indústrias nas cidades. Este processo, que foi rápido, somado ao aumento da taxa de natalidade e às migrações entre regiões, fez com que algumas cidades brasileiras crescessem rapidamente, expandindo suas manchas urbanas. Esse crescimento não respeitou às áreas de matas ao seu entorno, trazendo prejuízos ao homem e aos demais seres vivos, em consequência propiciando um rápido crescimento populacional, nas cidades. Conforme Bacha (2004), na região sudeste do Brasil, principalmente em São Paulo a situação do desmatamento já era crítica no período industrial, devido ao período cafeeiro do final do século XIX, durante esta época, houve grande devastação de áreas verdes no estado, devido ao plantio de café. Com a chegada de novas indústrias, isso se agrava cada vez mais, ocasionando a urbanização em massa que acabou gerando uma superpopulação.

De acordo com Couto (2011), na cidade de São Paulo, entre a década de 1950 e 1980, houve um fluxo migratório além do esperado de pessoas oriundas de outros estados, motivadas principalmente pela grande oferta de emprego, devido ao intenso aumento de indústrias e crescimento econômico, em consequência houve uma ocupação desenfreada nas zonas periféricas da cidade, já que os centros e bairros mais próximos, o custo de vida era muito alto, levando a ocupações irregulares nas zonas periféricas e o processo de criação das favelas e condomínios horizontais. Essas novas ocupações atingiam principalmente as áreas remanescentes de vegetação e mananciais.

Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (1998, p. 37) “No Estado de São Paulo foram desmatados 6,4 milhões de hectares entre 1886 e 1920, com média anual de 188.971 hectares, ou seja, 0,76% da superfície estadual por ano”.

Observou-se então que a industrialização, a rápida devastação do meio ambiente, estavam trazendo prejuízos ao próprio homem, a partir daí

começaram a serem criadas leis que defendem e protegem o meio ambiente. No Brasil no ano de 1965, foi criado o novo código florestal brasileiro, que estabeleceu:

As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (BRASIL, Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Novo Código Florestal Brasileiro).

Com essa nova normativa, as matas e florestas no Brasil começam a serem protegidas por lei, dificultando o desmatamento e extração de fauna e flora sem as devidas autorizações, foram criadas assim posteriormente as áreas de preservação ambiental por todo o Brasil. No caso de áreas urbanas (regiões metropolitanas e aglomerações urbanas), essas áreas de matas e florestas, são entendidas como perímetros urbanos definidos por lei municipal, em todo o território abrangido.

Na cidade de São Paulo, a perda da cobertura florestal, foi praticamente perdida por completa, restando no município, pequenas áreas verdes.

Com os problemas derivados da urbanização, alguns animais perderam seu habitat natural, também algumas novas espécies exóticas foram inseridas à cidade, gerando assim segundo Zorzeon (2002), uma nova categoria de animais, os animais sinantrópicos, que na maioria das vezes são considerados pragas urbanas, devido a sua alta capacidade adaptativa e reprodutiva, causando grande incômodo à população, já que colonizam áreas ocupadas por seres humanos e podem, prejudicar construções e transmitir doenças.

“A etimologia da palavra sinantrópico vem de [sin (junto); antropos (homem)]” (BARBOSA *et al.*, 2014), ou seja, é a capacidade que os animais silvestres endêmicos ou exóticos possuem para a utilização de recursos em áreas urbanas, transitoriamente ou permanentemente, como nos confirma Pimentel (2020). “Embora exista uma grande diversidade de animais sinantrópicos, os que são considerados nocivos ao homem são apenas aqueles que trazem problemas econômicos, ambientais e de saúde pública” (BRASIL, 2006). É notável salientar conforme Andriodo *et al.* (2018), que não podemos confundir esses animais com os considerados domésticos, embora estes também tenham se adaptado ao ambiente antrópico.

De acordo com Silva, Larissa *et al.* (2020), com a criação das áreas urbanas, o contato dos seres humanos e animais se torna cada vez maior, devido ao crescente aumento de animais domésticos, silvestres, exóticos e da produção de animais para fins alimentícios, em consequência do desmatamento. Ainda

segundo a autora, esses animais, por não possuírem mais seu nicho ecológico, acabaram-se abrigando cada vez mais próximos dos seres humanos, derivando algumas problemáticas e impactos a saúde desses moradores, principalmente por zoonoses (doenças derivadas de animais), transmitida muitas das vezes, por essa “nova” categoria de animais chamada sinantrópicos, que se adaptaram ao novo ambiente e se proliferaram desenfreadamente, devido há condições propícias e sua alta taxa de natalidade.

Diante do exposto, é de extrema importância a abordagem e investigação da temática como ponto de partida no ensino de Ciências Naturais, de forma contextualizada com o estudo de ecologia.

Conforme Freire (1987), a aprendizagem necessita ser significativa a partir da realidade do estudante, realizando uma escuta ativa e estimulando também como defende Roso (2017) a coaprendizagem e coprodução de novas aprendizagens. Produzindo uma formação valorativa, reflexiva, crítica e que eles sintam-se inserindo de forma consciente em sua sociedade, tendo o potencial de mobilizar ações e desenvolver alternativas a problemática, podendo assim realizar um engajamento social e pertencimento ambiental a sua comunidade. Conforme Sauv e e Asselin (2017), a fim de que ocorra uma forma o efetiva para a eco cidadania, ou seja, que cidad es não só se preocupem e preservem um pequeno espaço e/ou local, mas também sua comunidade e meio ambiente numa visão macro. Os diversos sujeitos deverão tornar-se eco cidad es e adquirirem responsabilidade coletiva.

Objetivos

Observar e compreender sobre a problemática das zoonoses e animais sinantrópicos e suas consequências na biodiversidade e comunidade urbana, contextualizando na matéria de Ciências Naturais, correlacionado ao estudo de ecologia, enfatizando questões relacionadas as modificações antrópicas na cidade, alterações comportamentais de certos animais sinantrópicos, suas interações ecológicas, adaptações biológicas e seus benefícios e/ou malefícios a comunidade local.

Objetivos específicos

- Inferir sobre as características morfológicas dos animais e conhecer evidências de adaptações, comparando-as com hábitos de vida em relação aos diferentes ambientes;
- Conhecer os impactos da urbanização e ações antrópicas na biodiversidade e diferenciar animais silvestres, domésticos, exóticos e sinantrópicos.

- Relacionar os conhecimentos sobre o contato com animais sinantrópicos e seus benefícios e/ou malefícios a comunidade local.
- Analisar os processos adaptativos e problemáticas causadas pelos animais sinantrópicos e suas consequências aos seres humanos.

Procedimentos metodológicos

A metodologia utilizada na elaboração e desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa narrativa de forma qualitativa. Realizou-se uma sequência didática dividida em três atividades, que foram enviadas de forma quinzenal, abrangendo a temática e objetivos propostos, com a utilização de diversos recursos multimodais como: textos, imagens e pequenos trechos de documentários.

A cada atividade prática foi realizado algumas problemáticas reflexivas, ao qual os estudantes tiveram que responder de forma dissertativa argumentativa, a partir de produções escritas e/ou faladas, que ao final do projeto foram narradas e transcritas.

Num primeiro momento da sequência foi realizada uma atividade adaptada para a forma virtual, que consta no Caderno Saberes e Aprendizagens – Ciências Naturais dos sétimos anos, da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. Nesta atividade os estudantes conheceram e identificaram diferentes características adaptativas dos seres vivos, estabelecendo relações com elementos vivos e não vivos e como os diversos fatores bióticos e abióticos, interferem em sua sobrevivência. Também analisaram alguns exemplos de interações ecológicas e adaptações biológicas, compreendendo como as diversas espécies se relacionam de maneira benéfica e não benéfica a biodiversidade.

Em um segundo momento, após o término da primeira parte, foram realizadas duas atividades: “adaptações biológicas nas cidades e animais sinantrópicos”; ao qual foi direcionado aos estudantes reflexões e problemáticas sobre a temática como: Como esses animais vivem e se adaptam a cidade?; a diferenciação entre animal sinantrópico, silvestre, doméstico e exótico; problemática e benefícios desses animais no cotidiano urbano e relato de alguma vivência pessoal. Para fechar a sequência foi enviada a atividade 3 “Doença transmitida por animal sinantrópico – Arbovirose Dengue”, nesta atividade narra-se um pouco da dengue nos últimos anos, relatando sua origem, ciclo de vida e também sobre sua alta capacidade adaptativa.

E por fim, foi escolhida uma reportagem do virologista “Mauricio Nogueira”, relatando sobre os números de dengue no Brasil nos últimos quatro anos, constando uma tabela com o número de casos de dengue na cidade de São Paulo, ao qual os estudantes realizaram uma análise e responderam algumas perguntas referentes a tabela.

Local da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido e aplicado em quatro salas de 7º anos, com média de 30 estudantes por turma em uma escola pública do município de São Paulo, localizada na zona leste da cidade, em uma região periférica com altas taxas de vulnerabilidade social.

Tipo de pesquisa

O tipo de pesquisa desenvolvida foi a pesquisa narrativa, que visa relatar a experiência humana em formato de relatos historiados a partir de textos de campo. Segundo Burner a pesquisa narrativa pode ser uma história vivida ou imaginada, que envolva uma sequência específica de eventos, ao qual o ser humano pode ser autor ou personagem.

A abordagem da pesquisa se deu de forma qualitativa, ao qual, a partir dos relatos (histórias) dos estudantes, o pesquisador construiu e reconstruiu as experiências vividas por eles a partir de suas narrativas. Já que de acordo com Clandinin e Connely (2011, p. 20), definem a pesquisa narrativa como uma forma de entender e compreender a experiência do autor em processo mútuo de colaboração, entre pesquisador e pesquisado. Deste modo, podemos afirmar que cada autor possui uma história única e singular, servindo ao pesquisador uma fonte rica de inspiração para tecer suas narrativas acerca do pesquisado, auxiliando assim a análise e avaliação de sua pesquisa, aferindo realmente se foi significativo e se conseguiu atingir seus objetivos propostos.

Instrumentos de coleta de dados

Foi realizado uma sequência didática com três atividades, que foram enviadas de forma quinzenal, abrangendo o tema e objetivos propostos, com textos de apoio, imagens e pequenos trechos de documentários. A cada atividade da sequência, foi inserido perguntas reflexivas e análise de imagens e tabelas, ao qual os estudantes responderam de forma dissertativa argumentativa, via Plataforma *GOOGLE CLASSROOM*.

Por apresentar comorbidade, retornei às atividades presenciais no dia 26 de agosto de 2021, em consequente, as propostas foram realizadas de forma síncronas e assíncronas. Meu contanto com os estudantes se deu de forma totalmente virtual, pelo *GOOGLE CLASSROOM*, ao qual uma vez na semana realizava atendimentos síncronos pelo *GOOGLE MEET*, sanando as dúvidas, explicando as comandas das atividades e explanando sobre a temática da semana.

Considerações finais

Na primeira sequência de atividades, pôde-se analisar e observar, que a maioria dos estudantes, conseguiram desenvolver explicações favoráveis e assimilação de conceitos a respeito das características morfológicas dos animais e sobre os processos e evidências de adaptações; comparando-as com hábitos de vida em relação aos diferentes ambientes, conseguindo identificar e inferir sobre a situação dos animais sinantrópicos à comunidade local e suas consequências aos seres humanos (benefícios e malefícios a comunidade local). Pude observar que eles possuem um conhecimento vasto sobre a temática, porém em intervenções pontuais, notei que grande parte, não praticam uma postura atitudinal diante da problemática.

Posteriormente, realizou-se duas atividades “Adaptações biológicas nas cidades e animais sinantrópicos”, com intencionalidade de fazer com que os estudantes compreendessem e adquirissem domínio sobre conceitos relativos à ecologia, identificação do equilíbrio ecológico e sua importância e conscientização da capacidade de intervenção antrópica no meio ambiente. Verificou-se nessas atividades, algumas falhas no processo de internalização de conceitos básicos de ecologia.

O momento pandêmico da Covid-19, prejudicou ainda mais a situação, haja vista que na comunidade onde localiza-se a escola, a quantidade de estudantes em situação de vulnerabilidade social é significativa, e alguns encontram-se institucionalizados em um centro de acolhida próximo a unidade escolar. A falta de recursos tecnológicos, limitou o acesso à internet, e as plataformas digitais, ao qual o conteúdo e propostas eram postadas, contribuindo para defasagem do ensino aprendizagem. Grande parte dos estudantes tiveram dificuldade em distinguir animais sinantrópicos de animais domésticos e diferenciar alguns processos adaptativos como mimetismo e camuflagem. Ao decorrer das propostas surgiram muitas indagações sobre o Covid-19 ser uma zoonose, explanei que sim, devido a interação animal e os seres humanos, porém que não era considerada uma doença derivada de um animal sinantrópico, por conta do processo de transmissão ser diferente.

REFERÊNCIAS

ATLÂNTICA, SOS Mata. Fundação SOS Mata Atlântica. **Fundação**, São Paulo, SP, 1998.

BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2004.

BARBOSA, M. M.; OLIVEIRA, J. L. F.; MENDONÇA, V. A.; RODRIGUES, M. F. Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 20, n. 2, p. 315-330, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n2/1516-7313-ciedu-20-02-0315.pdf>

BRASIL. [Florestal (1965)]. **Lei nº 4.771**. Código Florestal Brasileiro. Brasília, DF, 1965.

BRUNER, J. **Fabricando histórias**: direito, literatura, vida. São Paulo, SP: Editora Letra e Voz, 2014.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia, MG, 2011.

COUTO, M. S. H. “Ocupação irregular e criminalidade na região da Serra da Cantareira-SP”. **Revista LEVS 8**, Universidade Estadual Paulista, Marília, SP, 2011. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/levs/article/view/1671>

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1994.

PIMENTEL, C. C. “**Animais sinantrópicos na percepção de estudantes do ensino médio, estudo de caso em João Pessoa-PB**”. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19241>

ROSO, C. C. “**Transformações na Educação CTS: uma proposta a partir do conceito de Tecnologia Social**”. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187060/PECT0346-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Caderno da cidade: saberes e aprendizagens: Ciências Naturais – 7º ano – volume 1**. São Paulo: SME/COPED, 2018.

SAUVÉ, L.; ASSELIN, H. En réponse à l’instrumentalisation de l’école comme antichambre “du marché du travail”: l’éducation à l’écocitoyenneté. **Teoría de la Educación**, Universidad de Salamanca, Salamanca, Espanha v. 29, p. 217-244, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/display/211485629>

SILVA, L. F. *et al.* A relevância dos dados epidemiológicos das zoonoses e sua aplicabilidade na saúde única. **Brazilian Journal of Health Review**, Centro Universitário Doutor Leão Sampaio – UNILEÃO, Curitiba, PR, v. 3, n. 4, p. 10630-10634, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/15656>

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. **Biológico**, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Sanidade Vegetal do Instituto Biológico São Paulo, São Paulo, SP, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-234, 2002. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v64_2/zorzenon.pdf

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO ESPAÇO ESCOLAR: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade?

*Tailise Azevêdo dos Santos
Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

A partir de uma percepção de que a escola apresentava pouco engajamento em iniciativas como atitudes negativas de consumo inconsciente, desperdício e uso desordenado de recursos naturais, este trabalho tem como objetivo geral, compreender de que forma metodologias de projetos podem ser implementadas em uma escola de tempo integral localizada na região metropolitana de São Paulo a fim de que alunos e professores compreendam a importância e execução simples de projetos, no caso, de temática sustentável, no âmbito escolar, já que sabe-se que a escola é a grande responsável pela construção do conhecimento e tem um papel primordial na sociedade para a articulação entre estratégias efetivas e execução de projetos. Ou seja, a necessidade de realização de projetos que fizessem com que os educandos fossem inseridos em ações que poderiam ser realizadas de forma individual e conjunta em prol de um único ideal, desenvolvimento de ações simples que poderiam promover a sustentabilidade no nosso cotidiano, instigando a criatividade e protagonismo nos alunos de modo com que eles percebessem a participação/responsabilidade deles neste propósito, logo os colocando em posição de colaboradores atuantes para um mundo melhor.

O intuito deste trabalho é descrever como a sustentabilidade pode ser desenvolvida no âmbito escolar a partir de práticas simples individuais e coletivas, promovendo ações positivas na manutenção do meio ambiente, ou seja, sensibilização de alunos e professores.

Assim, enquanto objetivos específicos, destacaram neste trabalho, o olhar para (I) elaboração de ações sustentáveis no âmbito escolar, (II) conscientização de recursos naturais em prol de um mundo melhor, isto é, com menos ações negativas provindas da humanidade, pois parte do princípio que, mudanças instituídas desde a infância, podem colaborar de forma positiva para que os jovens tornem-se adultos preocupados com as causas ambientais e sejam capazes de transferir tais mudanças em seu comportamento a suas próximas gerações (III), esclarecer sobre a importância da sustentabilidade ecológica

no âmbito escolar e orientar a criação de projetos e ações simples que podem ser desenvolvidas na escola, com o intuito de promover a sustentabilidade e preservação do Meio Ambiente.

Para dar conta, portanto, da sensibilização de alunos e professores desta escola, algumas etapas precisaram ser percorridas, tais como: apresentação elencada das atitudes negativas, identificação dos anos escolares em que o projeto deveria ser realizado/produzido, e, finalmente, o relato dos desdobramentos do projeto executado/desenvolvido (conscientização e esquematização).

O levantamento bibliográfico deste trabalho, se respaldou no artigo científico *Educação ambiental em escolas públicas* (TEIXEIRA, 2017), o qual elenca discussões e ações de conscientização sobre sustentabilidade do planeta, quando inseridas desde cedo na vida das crianças, trazem mudanças significativas na forma como veem o mundo, fazendo-as compreender que ao cuidar do planeta estão cuidando de si mesmas e das gerações futuras. Em outras palavras, a conscientização quando bem implementada entre os educandos, pode gerar adultos ecologicamente corretos, respeitosos com o Meio Ambiente, conscientes sobre o uso desenfreado de recursos naturais, bons educadores de outros jovens, compartilhadores de conhecimentos e ativistas em ações que promovam a sustentabilidade.

Deste modo, este trabalho foi desenvolvido a fim de tornar possível uma compreensão e assimilação, de todas as etapas percorridas na idealização e execução do projeto Práticas sustentáveis no espaço escolar: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade, visando desde a importância da consciência sustentável, sensibilização dos educandos, plano de desenvolvimento teórico, processo de criação das práticas a serem executadas, até os resultados obtidos com a prática das ações propostas.

De forma geral, o projeto Práticas sustentáveis no espaço escolar: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade, foi embasado na necessidade de criar-se no ambiente escolar a conscientização de alunos, que através de pequenas atitudes, a sociedade pode mudar a relação com o meio ambiente e, conseqüentemente, a preservação deste. Destacando urgência de ações sustentáveis e que, ao mesmo tempo, estão ao alcance de todos colocá-las em prática.

Desenvolvimento

Afinal, o que é sustentabilidade?

A definição de sustentabilidade pode ser compreendida e variável de acordo com cada indivíduo que a interpreta, pois conta com uma enorme extensão de significados.

De acordo com Gonçalves-Dias, Herrera e Cruz (2013), houve aproximadamente três décadas de intensas discussões em torno da temática sustentabilidade, e ainda sim, existe uma vasta gama de indeterminações sobre este tema. O que instiga as investigações sobre sua interdisciplinaridade e sua ligação com outros campos de conhecimento.

Para Jacobi, Raufflet e Arruda (2011, p. 23) a definição de sustentabilidade dá-se “como a capacidade de resistir, durar”. Inclusive elencam que na ecologia, a palavra sustentabilidade, define como no decorrer do tempo, os sistemas biológicos se mantêm produtivos e diversificados. Na concepção destes autores, as pessoas consideram a sustentabilidade como o potencial de manutenção de bem-estar a longo prazo.

Este conceito abrange aspectos ambientais, econômicas e sociais. Segundo Mesquita *et al.* (2014), a definição de desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras, é a mais aceitável, e foi evidenciada pelo Relatório Brundtland, criada a partir da World Commission on Environment and Development – WCED em 1987.

Sustentabilidade é algo que supre as necessidades do presente sem comprometer as fontes que suprirão tais necessidades às gerações futuras. Contudo, é importante compreender que dentro de sustentabilidade sempre haverá o reconhecimento dos limites da Terra, e isso implica em atender a necessidade de outros no futuro. Neste sentido, a sustentabilidade apresenta-se como a capacidade de suporte, proveniente dos recursos naturais, que de certa forma devem estar em equilíbrio.

Para Amorim *et al.* (2015), na última década, o conceito de sustentabilidade compreende outros aspectos além do ambiental, contempla também os recursos, ativos, algumas relações e impactos identificados nas dimensões sociais, econômicas e culturais, verificando-se como influenciadoras das organizações. Fazem parte de um dos primeiros avanços das estratégias e práticas de sustentabilidade utilizadas pelas organizações contemporâneas.

No decorrer das últimas décadas, as discussões que envolvem o conceito de sustentabilidade vêm se intensificando de forma intensificada. Muitos são os estudos e abordagens a sobre do tema, toda via, a maioria destas discussões possui um aspecto comum: a sustentabilidade inserida em um contexto transdisciplinar, que percorre diversas áreas (MIKHAILOVA, 2004).

Já desenvolvimento sustentável está relacionado ao processo/interação sujeito e Terra, formas de preservar o meio ambiente. Quando abordamos o assunto sustentabilidade é imprescindível citar a tríade que ancora a fundamentação do termo, são eles: os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Para Barbosa (2007) o desenvolvimento sustentável possui alguns componentes indispensáveis que englobam: crescimento econômico, igualdade social e proteção ao Meio Ambiente.

A Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1987 e instituída pela ONU, com participação no evento Nosso Futuro Comum, proporcionou visibilidade ao conceito de sustentabilidade, que passou a ser abordado de forma mais vasta, com isso, as pessoas começaram a compreender melhor a necessidade de reconhecer que existem limites finitos para a utilização dos recursos naturais.

A importância da implementação e desenvolvimento de práticas sustentáveis no âmbito escolar

Atualmente, sabe-se que o planeta Terra não consegue suprir de forma espontânea a exploração de seus recursos naturais, neste sentido, é imprescindível que ações de conscientização e práticas sustentáveis que visam a preservação do Meio Ambiente e recursos naturais sejam implementadas desde cedo entre os jovens, pois são figuras importantíssimas neste processo, a fim de compreenderem o quanto suas ações podem gerar mudanças.

Para cuidar do planeta precisamos passar por uma alfabetização ecológica e rever nossos hábitos de consumo. O que importa é desenvolver uma ética do cuidado. Para isso cada pessoa precisa descobrir-se como parte do ecossistema local e da comunidade biótica, seja no aspecto natureza, seja em sua dimensão de cultura (BOFF, 1999, p. 48).

Ações de sustentabilidade e Educação ambiental vêm ganhando o espaço escolar, pois a cada dia a preocupação com a preservação do ambiente torna-se mais infundida dentro da educação, seja devido aos conhecimentos prévios adquiridos na escola ou pela implantação de projetos conjuntos entre alunos, escola e comunidade que garantem ações assertivas que visam a preservação dos recursos naturais. Há uma crescente preocupação com a utilização dos recursos naturais, bem como uma sensibilização humana em prol do Meio Ambiente.

Lanfredi (2002) elencou que a educação ambiental tem como objetivo a formação da personalidade capaz de despertar a consciência ecológica em crianças, jovens e adultos, no sentido de valorização e preservação da natureza, deste modo, de acordo com princípios comumente aceitos, para que haja a prevenção de maneira adequada, é necessário conscientizar e educar.

De acordo com Jacobi (2003) em um contexto evidenciado pela degradação contínua do Meio Ambiente e de seus ecossistemas, refletir sobre as práticas sociais, envolve uma importante articulação com a compreensão sobre a educação ambiental, e tal entendimento, deve ser inserido na formação dos alunos, sendo capaz de promover uma alteração cultural e social, resultando

no desenvolvimento de uma sociedade com hábitos sustentáveis e melhora considerável nas condições de vida de novas gerações.

A escola tem um papel muito importante na construção do conhecimento sendo assim torna-se responsável por implementar e disseminar ideias sustentáveis em suas práticas, pois através do ensino é possível promover grandes mudanças no comportamento das pessoas, fazendo com que elas percebam os problemas ambientais e compreendam a necessidade de realizar algo para mudar para melhor o futuro do Planeta. Embora o ensinamento teórico seja muito importante, desenvolver o conhecimento através da prática também apresenta resultados consistentes que proporcionam grandes benefícios ao Meio Ambiente.

Segundo Jacobi (2003, p. 191),

[...] o educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito de natureza.

Várias são as ações que podem ser infundidas no âmbito escolar a fim de se desenvolver a promoção de sustentabilidade ambiental, são elas:

- **Instalação de lixeiras de coleta seletiva:** é possível a coleta de resíduos com destino adequado, que resultam em reciclagem e reutilização dos mesmos.
- **Cultivo de hortas orgânicas coletivas:** a criação de hortas colabora para que o educando se sinta útil e colaborativo no processo de produção, fazendo com que haja a sensibilização e diminuição do desperdício. Através disso, também é possível que ele compreenda outros aspectos, como: alimentação saudável e redução do uso de agrotóxicos, que são tão nocivos ao ambiente.
- **Diminuição do uso e do desperdício de papel:** a madeira como matéria prima para fabricação do papel, por si só já é um dos maiores motivos para que a redução no consumo de papel ocorra de forma efetiva.
- **Economia de energia:** economizar energia é importantíssimo, pois a maior parte da energia produzida no Brasil provém de hidrelétricas, que utilizam a água como geradora de eletricidade.
- **Evitar o desperdício de água e reduzir seu consumo:** embora a água seja considerada uma fonte inesgotável, sabe-se que a água doce é passível de escassez quando associada ao mau uso e ações antrópicas.
- **Reutilizar livros:** livros e apostilas são renovados anualmente, aumentando consideravelmente o uso indiscriminado de papel.
- **Ensinar e trabalhar técnicas de reciclagem:** essa prática é primordial, pois através deste tipo de conhecimento o aluno poderá

compartilhar essas ferramentas com sua família e comunidade e quem sabe assim dar destino correto ao lixo.

- **Reaproveitamento de lixo orgânico (merenda escolar):** além de reduzir o descarte de resíduos orgânicos, é possível criar adubo, que diferente dos insumos agrícolas são benéficos ao Meio Ambiente e seres humanos.
- **Plantio de árvores e plantas nas áreas externas da escola:** as plantas além de realizarem a fotossíntese aumentando a oxigenação do ar, colaboram para a proteção de vários seres vivos que a utilizam como moradia, além de serem climatizadoras naturais.

Sendo assim, a construção do conhecimento deve ser contemplada tanto no meio natural quanto envolvida no meio social, pois dessa forma, podem ser criadas maneiras alternativas de desenvolvimento de práticas sustentáveis.

Escola pública e o consumo consciente

Embora haja certo conhecimento sobre a importância da conscientização sustentável no âmbito escolar, muito ainda deve-se fazer até que ocorram mudanças significativas¹, pois atualmente o cenário presenciado na realidade escolar, ainda é prova de que o país está longe de obter resultados significativos que possibilitem uma real mudança social. Pois o consumo excessivo e uso indiscriminado de recursos naturais ainda se faz muito presente nas escolas.

Pode-se verificar o mau uso de energia elétrica, por exemplo, nas estruturas escolares, que não apresentam quase nenhuma utilização de luz natural em seu espaço, o excesso de uso de papéis e materiais, que poderiam ser substituídos por papel reciclável e maior uso da tecnologia para arquivamento de dados e informações, desperdício de recursos hídricos, sem que ocorra nenhum reaproveitamento efetivo, uma vez que a limpeza de grandes espaços utiliza enorme quantidade de água diariamente, que poderia facilmente ser substituída por água de reuso, resíduos sólidos recicláveis não são separados de maneira correta e seu descarte ocorre de forma simples, sendo misturados no lixo comum. Outro exemplo, a verificação do desperdício diário de alimentos e nenhum conteúdo orgânico é reaproveitado de forma sustentável ou mesmo na diminuição da quantidade de alimentos que vão para o lixo todos os dias, proveniente das sobras de merenda.

As construções que seguem critérios de sustentabilidade podem ajudar a economizar e a reduzir seus custos com manutenção. Também podem

1 Mudanças significativas são aquelas que irão refletir de forma visível no âmbito escolar, apresentarão ações e valores que realmente façam a diferença e coloque a escola em posição de destaque e referência quando comparada a outras instituições semelhantes.

contribuir para a minimização de desperdícios e na preservação dos recursos naturais, configurando-se como um importante atributo para edifícios públicos, que visam à transparência administrativa e otimização dos incentivos financeiros (BORGES; MORAES, 2013, p. 14).

Sendo assim, podemos verificar que prédios/edifícios escolares, quando projetadas de forma correta, utilizando-se de padrões sustentáveis que visam a otimização dos espaços e melhor utilização de materiais, são capazes de gerar uma economia significativa, estes resultados podem ser averiguados na diminuição dos gastos de água e energia, reduzindo despesas públicas que poderão ser aplicados no desenvolvimento da escola em outros seguimentos.

Roteiro de experimentação

O desenvolvimento do projeto Práticas sustentáveis no espaço escolar: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade, foi realizado na escola de programa de ensino integral com alunos do ensino fundamental II.

Primeiramente, foi realizado o trabalho de conscientização, que contou com a colaboração de todos os professores e equipe gestora. A escola de tempo integral desenvolve projetos e a participação coletiva em todas as atividades são indispensáveis ao desenvolvimento teórico e prático de todas as ações implementadas na escola.

1ª Semana

Na primeira semana, todos os professores ficaram incumbidos de abordar o conteúdo sustentabilidade voltado para suas respectivas disciplinas, levando ao conhecimento dos alunos a importância da preservação do meio ambiente, fazendo-lhes compreender que pequenas ações como economia de energia, redução no gasto de papel e até mesmo a diminuição do consumo poderiam ser eficazes na manutenção do planeta Terra.

Dentro da disciplina de Ciências, eles puderam aprender o conceito de sustentabilidade, bem como estudar um pouco mais sobre meio ambiente, consumo, reciclagem, reaproveitamento de materiais, produção de energia, fontes de energia renováveis, desastres ambientais e suas consequências para os seres vivos, unidades de conservação ambiental, consumo energético, poluição, o destino do lixo, o processo de tratamento de esgoto e a utilização excessiva de materiais como plástico, derivado de petróleo.

A partir destes conhecimentos prévios, foi possível a sensibilização dos alunos e a compreensão de que vivemos em um mundo onde pequenas ações

podem promover grandes mudanças e a principal delas é a mudança de postura enquanto seres humanos.

Semanas consecutivas

Nas semanas seguintes começamos a realizar reuniões entre equipe gestora, professores e alunos representantes de sala. Nestes encontros buscávamos ideias, pois o objetivo principal era desenvolver pequenas ações sustentáveis que fossem passíveis de serem colocadas em prática na escola e gerassem resultados positivos.

E assim rapidamente surgiu a primeira ação positiva, arquitetada pelas professoras de Matemática. Os alunos teriam que reduzir o consumo de energia o máximo que pudessem em trinta dias e aquele que apresentasse a maior redução em percentual mensal seria o aluno destaque da escola naquele mês. Técnicas que visam premiações instigam a participação dos alunos, criando o engajamento entre eles e a escola, além de servirem como desafio e motivação dentro do ambiente escolar.

Primeira ação

Assim foi iniciada a primeira ação, os alunos deveriam trazer uma conta de energia de suas casas e detalhar os valores gastos em Watts e em dinheiro, após a análise deste consumo, as professoras de Matemática realizaram as devidas orientações quanto a importância do consumo consciente de energia, da redução dos gastos desnecessários como deixar televisores ligados mesmo quando não há ninguém assistindo e luzes acesas desnecessariamente.

Enquanto isso, nas aulas de Ciências era importante sensibilizar os alunos quanto a importância desses pequenos gestos, além de ensinar-lhes de que forma a energia é produzida, dos problemas que envolvem as hidrelétricas em tempos de estiagem e como a redução no consumo de energia evita o consumo de água em milhões de litros por dia, uma vez que o Brasil ainda não faz uso relevante de outras formas limpas de energia.

Os alunos também foram desafiados a ficarem por 48 horas sem utilizar algum aparelho elétrico que gostassem, isso os fez compreender a importância da frase “Energia, se souber usar não vai faltar” e possibilitou discussões riquíssimas sobre o assunto em sala de aula.

O objetivo foi atingido e a maioria dos alunos conseguiu obter uma redução significativa no consumo de energia. Houve a premiação do aluno que obteve os maiores valores de redução e esta ação tornou-se corriqueira e permanente entre os demais alunos, pois o objetivo é que essa redução seja a longo prazo e que os estudantes consigam infundir esse tipo de conhecimento dentro de suas casas, abrangendo suas famílias.

Essa redução também foi verificada na escola, que passou a utilizar iluminação somente em ambientes em que fosse necessário sua utilização, computadores, impressoras e estabilizadores que nunca eram desligados passaram a ser monitorados e mantidos ligados somente quando estavam em uso. Pois a escola deveria servir como principal exemplo de mudanças.

Segunda ação

A segunda ação foi arquitetada pela professora de História, com o início dos projetos não haveria mais desperdício de materiais na escola, foram colocadas lixeiras específicas de reciclagem em todos prédio, pois antes cada sala contava com uma única lixeira mista, onde todos os resíduos eram depositados sem nenhuma distinção, o que tornava inviável o correto descarte do lixo que até então não sofria nenhum tipo de separação, embora exista coleta seletiva na cidade em que situa-se a escola. A partir daí foi possível dar destino correto ao lixo produzido na escola, que uma vez por semana era coletado pelo caminhão de coleta especial reciclável e nos demais dias recolhia somente o lixo orgânico, que não demorou muito também recebeu destino correto, pois parte dele seria utilizado na adubação da horta orgânica que estava sendo projetada na escola.

Terceira ação

A terceira ação foi orquestrada pelo professor de Geografia e visava a criação da horta orgânica da escola, houve a participação direta dos alunos, eles traziam mudas e sementes de frutas, legumes e verduras de suas casas e uma vez por semana as plantas eram transplantadas para o canteiro de Terra com o auxílio do professor responsável por este projeto.

Os professores de Ciências, ficaram responsáveis pela criação e manutenção da composteira, juntamente com alguns alunos que utilizavam os resíduos orgânicos provenientes da merenda, como cascas de legumes e frutas para realizar a produção do adubo que no decorrer dos meses futuros seria utilizado na horta ainda em desenvolvimento.

Uma outra ação ainda em desenvolvimento e não menos importante, foi idealizada e arquitetada pelo professor de educação física que sempre ao final de suas aulas percebia que a água dos bebedouros era limpa e escorria com frequência para o esgoto, e a partir disso a gestão escolar contratou uma equipe especializada em encanamento que realizou uma adaptação nos canos de saída destes bebedouros e organizou-os de forma que a água seja escoada para uma caixa d'água específica que armazena somente esta água de reuso.

Essa água atualmente é utilizada pelos auxiliares gerais da escola, que a utilizam para fins de limpeza de alguns ambientes escolares e pelos alunos

que participam da irrigação da horta orgânica, essa água garante a umidificação das plantas.

Outras técnicas de irrigação de plantas também foram desenvolvidas pelos alunos, como estruturas de gotejamento, a partir de garrafas de plástico.

Conclusões

O presente trabalho buscou elucidar a importância da realização de práticas simples no ambiente escolar que fossem capazes de promover a sustentabilidade. Com isso, verificou-se que é possível a partir de algumas ações colaborar para a manutenção do Meio Ambiente e preservar recursos naturais importantíssimos para a perpetuação da vida na Terra.

Este texto tentou evidenciar práticas sustentáveis no ambiente escolar, na tentativa de demonstrar de que forma pequenas ações realizadas na escola podem promover sustentabilidade, com isso foi possível a criação e desenvolvimento do projeto A análise dos dados foi verificada por meio de observação, todas as etapas do projeto Práticas sustentáveis no espaço escolar: como pequenas ações podem promover a sustentabilidade, que contou com a participação de alunos e educandos que inseriram-se em novas experiências, vivenciadas de forma individual e coletiva.

Percebeu-se que sensibilizar e conscientizar os jovens, é primordial para realização deste feito, uma vez que está ao alcance de cada um deles a realização de práticas simples que viabilizam e promovem a sustentabilidade, e a partir deles ideias inovadoras podem ser disseminadas com outras pessoas em seu entorno.

Neste sentido, o curso de Pós Graduação Ciências é Dez, foi primordial no desenvolvimento das práticas sugeridas, pois colaborou diretamente para que houvesse a idealização não apenas do projeto como deste trabalho, aplicação do mesmo no âmbito escolar e acima de tudo apresentou ferramentas educacionais capazes de colocarem os educandos em posição de protagonistas ativos e participativos, demonstrando que a aprendizagem desenvolvida pela investigação e experimentação proporciona resultados surpreendentes e significativos a aprendizagem.

Por último, mas não menos importante, é valiosíssimo destacar aos pesquisadores, professores e estudiosos, a abertura para participação neste tipo de estudo. Sintam-se convidados a integrar este seguimento de pesquisa, para que novas ideias e projetos sejam elaborados e disseminados.

Projetos assim, promovem a coparticipação entre gestão, professores e alunos, além da pesquisa, permitem a colaboração e junção do grupo em prol de um objetivo comum e conseqüentemente remetem novos valores conjuntos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, W. A. C.; FISCHER, R. M.; COMINI, G. M.; RODRIGUES, J. Capital humano e sustentabilidade: uma proposta de abordagem multidisciplinar. **G&R**, São Caetano do Sul, v. 31, n. 92, p. 151-163, 2015.

BARBOSA, P. R. A. **Índice de sustentabilidade empresarial da bolsa de valores de São Paulo (ISE-BOVESPA)**: exame da adequação como referência para aperfeiçoamento da gestão sustentável das empresas e para formação de carteiras de investimento orientadas por princípios de sustentabilidade corporativa. 2007. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Instituto COPPEAD de Administração, 2007.

BOFF, L. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela terra. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI, v. 5, n. 1, p. 118-136, 2014. Disponível em: www.univali.br/ricc – ISSN 2236-5044. Acesso em: 20 dez. 2021.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; HERRERA, C. B.; CRUZ, M. T. S. Desafios e dilemas para inserir “Sustentabilidade” nos currículos de administração: um estudo de caso. **RAM**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 119-153, 2013.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

JACOBI, P. R.; RAUFFLET, E.; ARRUDA, M. P. Educação para a sustentabilidade nos cursos de administração: reflexão sobre paradigmas e práticas. **RAM**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 21-50, jun. 2011.

LANFREDI, G. F. **Política ambiental – Busca da efetividade de seus instrumentos**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

MESQUITA, R. F. *et al.* Proposta metodológica e reflexões sobre o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental no ensino médio. **Rev. Inter.**, v. 7, n. 2, p. 165-172, abr./jun. 2014.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **RE&D**, v. 28, n. 1, 2004.

TEIXEIRA, T. S.; MARQUES, E. A.; PEREIRA, J. R. Educação ambiental em escolas públicas: caminho para adultos mais conscientes. **Rev. Ciênc. Ext.**, v. 13, n. 1, p. 64-71, 2020.

O QUE EU VEJO AQUI?: estudo do meio com caráter investigativo sobre a diversidade dos seres vivos

*Alexsandra dos Santos
Graciela de Souza Oliver*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Eu Alexsandra, ao longo de minha carreira no magistério foi possível observar inúmeras mudanças, tanto no ensino de ciências, quanto nos métodos de “ensinar” ciências. Vários são os desafios: desde os pessoais, profissionais, políticos, entre outros. Durante todo esse período o estudo e a troca de experiências foram a forma que encontrei de vencê-los.

Atualmente compreendo que variar as metodologias e estratégias é o único modo de estimular os estudantes para melhorar o ensino-aprendizagem. Principalmente quando o conteúdo/objeto de conhecimento é a biodiversidade ou diversidade dos seres vivos, tema esse que durante minha trajetória observo uma grande dificuldade de compreensão dos discentes.

Portanto, o curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental Ciências é Dez! promovido pela Universidade Federal do ABC (UFABC) possibilitou a diversificação de minhas estratégias e assim tornar minhas aulas mais interessantes e dinâmicas.

Eu Graciela aprendi bastante na orientação da Alexsandra, pois por ser de outra área, mas que focaliza as ciências naturais, observei, debati e buscamos alternativas para diversas dificuldades epistêmicas que essa área ainda apresenta. Por serem ciências indutivas, as ciências da natureza, não só prescindem do espaço de campo da experimentação, como a construção de suas questões possuem passos necessários. Voltemos a sua narrativa que buscou cuidar em detalhes desse processo.

Biodiversidade ou “diversidade biológica” é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Conforme consta no Artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) – hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Utilizar o estudo do meio com caráter investigativo sobre a diversidade dos seres vivos é uma estratégia metodológica muito interessante para despertar a curiosidade e o senso crítico do aluno, além de tornar o processo ensino

aprendizagem mais significativo. Para Freire (1992, p. 86), “a localidade dos educandos é o ponto de partida para o conhecimento que vão criando do mundo”.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs; 1997, p. 70), o estudo dos seres vivos em seus ambientes permite o conhecimento de uma série de particularidades (morfológicas, fisiológicas e do comportamento) significativas para o estudante.

Sendo assim, o tema “diversidade dos seres vivos” abordado normalmente por fotos, livros e vídeos, meramente ilustrativo, será vivenciado em um meio em que os alunos possuem afinidade, a “praia”. Lá, os alunos irão observar, fotografar e registrar organismos presentes em uma formação rochosa. Utilizando uma metodologia não tradicional, a metodologia investigativa, a fim de proporcionar significado aos estudantes, tornando o ensino mais prazeroso e eficaz. Desse modo, pudemos avaliar as contribuições que as habilidades desenvolvidas nessas aulas puderam dar à aprendizagem do tema proposto em Ciências no Ensino Fundamental.

Como consta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

Levando em consideração minha experiência como professora de Ciências do Ensino Fundamental acredito que o tema a ser estudado é de grande relevância para os alunos, seja pela conservação das espécies, seja para que o aluno alcance seu Projeto de vida, entrar em instituição de ensino Técnico como a Escola Técnica Estadual (ETEC) algo já observado como prioridade pelos alunos dos 9º anos da escola que leciono.

Visto que a instituição utiliza questões sobre a classificação dos seres vivos, em suas provas de seleção, tema que não consta mais no material pedagógico do Estado de São Paulo, é de suma importância que a diversidade dos seres vivos seja abordada por meio da metodologia investigativa nos anos finais a fim de proporcionar ensino significativo motivar o interesse do próprio aluno em sua aprendizagem e contribuir na construção cognitiva dos alunos.

Essa foi uma decisão tomada em conjunto, por Graciela e Alexsandra, uma vez que não seria possível chegar ao nono ano sem ter questionado elementos prévios, sem deixar de entender que as ciências da natureza são apenas algo longe da casa desses alunos e que as suas ações naquela praia podem afetar todo um ecossistema.

Desenvolvimento

A metodologia do ensino de Ciências vem se modificando ao longo do tempo, porém podemos verificar ainda um distanciamento no ensino com a realidade dos educandos, onde muitas vezes o educador utiliza de metodologias ultrapassadas e que de nada contribui para uma aprendizagem significativa. Considerar o conhecimento prévio do aluno para a construção de novos conhecimentos é um meio de dar significado ao conteúdo. “Esses conhecimentos prévios representam um ponto de ancoragem para a nova informação que chega, buscando interagir com aquilo que o indivíduo já possui em sua mente” (AUSUBEL, 1980).

No ensino de ciências uma das metodologias que contribui para uma aprendizagem significativa e que de alguma maneira, potencializa o conhecimento prévio do aluno, é o estudo do meio. Meio esse que o discente conhece e possui uma afinidade, porém muitas vezes o local visitado possui uma importância apenas de lazer ou sentimental. A mudança de olhar para a aprendizagem é uma tarefa que deve ser muito bem planejada pelo docente, de forma a explorar ao máximo o ambiente, levá-los a entender que a ação de observar e como fazê-lo é uma tarefa científica, registrando algo é de suma importância nesse processo.

Interessante observar que o descontentamento de ensinar ciências do modo tradicional, é algo antigo, Célestin Freinet importante pedagogo que por volta de 1920 se tornou professor, desenvolveu um método natural de aprendizagem, utilizando a técnica da “aula-passeio”. Esta que era lecionada fora da sala de aula, motivava as crianças a serem curiosas e ter olhar criativo. Não se pode desvincular o aluno da realidade e do meio em que vive, acredito que qualquer espaço pode se tornar propício para aprendizagem.

É importante ressaltar que essa estratégia é uma oportunidade de explorar *in situ* organismos, fenômenos, habitats, interações e outros aspectos que podem ser estimulantes aos alunos, como citado no artigo de Alessandra Aparecida Viveiro e Renato Eugênio da Silva Diniz de título “Ss atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores”.

As atividades de campo constituem importante estratégia para o ensino de Ciências, uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdo, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos (VIVEIRO; DINIZ, 2009, p. 1).

Trabalhei muitas vezes o tema “Diversidade dos seres vivos” ou “biodiversidade” de maneira tradicional, isto é, utilizando livros, imagens e figuras,

sempre constatando a dificuldade dos alunos em compreenderem essa diversidade, mesmo sendo esse um termo amplamente utilizado pelas mídias, não me sentia satisfeita. Foi assim que utilizei do estudo do meio para alcançar o objetivo da aprendizagem em questão. Meu olhar sobre a aprendizagem dos seres vivos ou da biodiversidade utilizando o “estudo de campo” ou “estudo do meio” como uma metodologia se assemelha ao que Myriam Krasilchik em seu livro *Prática de Ensino de Biologia* descreve.

Qualquer que seja o local visitado, os alunos devem ter um problema a resolver e, em função dele, observar e coletar dados. Como toda atividade didática, deve ter objetivos específicos que demandem busca de informações em ambientes naturais, o que proporciona uma experiência educacional insubstituível (KRASILCHIK, 2004).

Essa experiência citada por Krasilchik, precisa ter um desdobramento em sala de aula, tão importante quanto a atividade *in situ*. Nesse aspecto Freinet orienta e utiliza de registros, ilustrações e escrita de textos autorais, para consolidar a aprendizagem.

O local escolhido foi a Pedra da Feiticeira, que é uma formação rochosa, situada na Praia do Itararé no Município de São Vicente no Estado de São Paulo. A escolha desse ambiente ocorreu devido a um antigo trabalho realizado com alguns alunos do Ensino Médio, onde foi realizada uma coleta de material biológico (*caranguejos, anêmonas, algas e moluscos*) para posterior análise no laboratório da escola. O trabalho em questão teve grandes desdobramentos em sala de aula, porém um ponto de atenção observado foi em relação a coleta de material biológico, que causou desconfortos, tais como: manusear material morto e mau cheiro, assim, verbalizados por alguns alunos em idade escolar mais tenra.

Em virtude desse contratempo o trabalho foi reformulado e realizado com alunos da turma B do 6º ano A no total de 7 alunos, de uma escola pública estadual do município de São Vicente, a partir de observações, análises e registros de fotos do ambiente. A escolha da turma do 6º ano A, se deu nesse momento de pandemia, após verificar a Tábua das Marés no site da CPTEC (*Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos*) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, onde se verificou que a maré será de -0,1m às 08h26 no dia 20 de setembro de 2021. E por uma feliz coincidência era essa a turma essa que estará presencialmente na escola por conta do revezamento dos alunos, no momento que estamos vivendo.

Para ocorrer o estudo do meio, os alunos presentes em aula, levaram para casa uma autorização de saída de campo, onde os pais assinaram e ficaram cientes do trabalho que seria realizado. Esse estudo do meio com caráter

investigativo, foi elaborado de acordo com a habilidade: (EF06CI09): Concluir, com base na observação de situações do cotidiano ou reproduzidas em vídeos, que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos seres vertebrados resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso. Ressalto que essa habilidade não contemplou em sua totalidade o trabalho de campo, que tinha como objetivo que os alunos conhecessem a diversidade dos seres vivos presentes naquele ambiente (BRASIL, 2018). A habilidade foi utilizada devido à reestruturação do Currículo do Estado de São Paulo ocorrida em 2018, na qual foi retirado do material pedagógico do 7º ano do Ensino Fundamental dos Anos Finais as habilidades que contemplavam a “Classificação dos Seres Vivos”.

O objetivo desse trabalho é que os alunos sejam capazes de observar e analisar a diversidade de seres vivos que compõem esse ambiente.

No primeiro momento, em sala de aula, foi realizada uma sondagem inicial em forma de perguntas como: Todos os animais são iguais? Você vai sempre a praia? Quais organismos você já observou na praia?

No segundo momento ainda em sala de aula, será projetado na televisão imagens da Pedra da Feiticeira, e será feita as seguintes indagações: O que vocês observam nessa imagem? Poderia citar quais seres vivos habitam esse local? Você já viu algum de perto?

No terceiro momento os alunos foram levados até o local de estudo, onde observaram e analisaram todos os organismos presentes na formação rochosa e outros aspectos relacionados ao habitat, como: maré, ondas, granulometria da areia. Os registros se deram por meio de fotos e posteriormente analisados em sala de aula, onde também foram realizadas pesquisas para saber a classificação desses organismos.

Em roda de conversa, no quarto momento os alunos expuseram oralmente suas impressões sobre o estudo desenvolvido, levando em consideração, os seguintes aspectos: O que eu aprendi? Meu olhar mudou em relação ao local visitado? Avaliamos que para finalizar esse estudo do meio poderiam ser feitos murais com fotos e legendas criada pelos alunos, dos organismos estudados e do ambiente visitado.

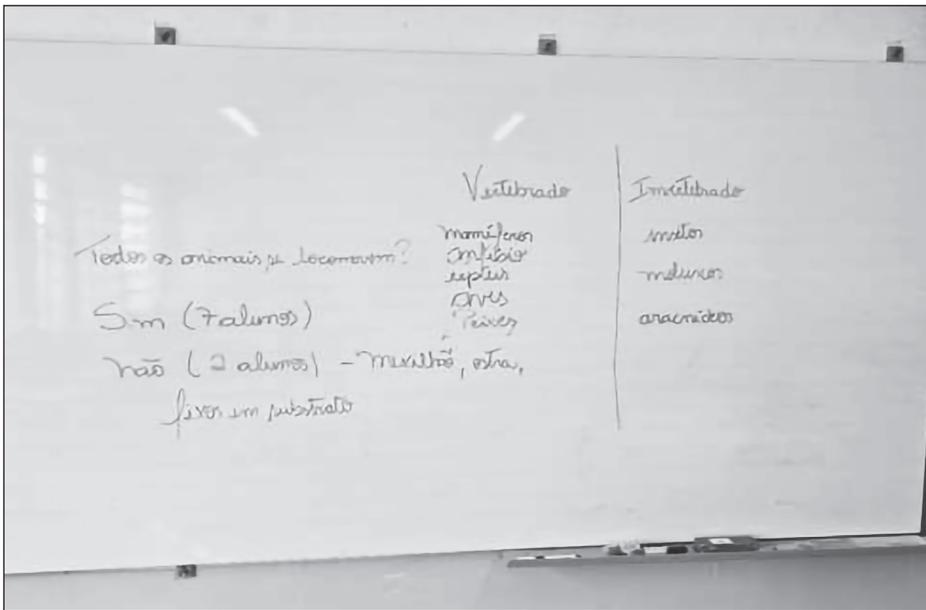
Devido ao momento pandêmico que estamos vivenciando, até o último momento, apesar de toda preparação, não tínhamos certeza se o estudo do meio seria realizado na data prevista com a presença de seis alunos. Felizmente tudo ocorreu como planejado e eles demonstraram muito entusiasmado com a saída, por várias circunstâncias relatadas por eles, tais como: visitar um ambiente que gostam; sair um pouco da sala de aula; estar com os amigos e por ser algo divertido.

A aula iniciou na semana anterior em que a turma estava presencialmente na escola, quando fora abordada a habilidade (EF06CI09) sobre o Sistema Locomotor, foi perceptível que a maioria dos alunos eram capazes

de diferenciar animais vertebrados de invertebrados (*com a concepção de “possuem coluna vertebral” e “não possuem a coluna vertebral”*).

Porém havia uma lacuna quanto aos invertebrados. À sabendo disso por outras vivências a princípio coloquei na lousa duas colunas uma com o nome vertebrado e outra invertebrado. Então pedi para que os alunos falassem os grupos e dessem exemplos de animais vertebrados anotando na lousa as respostas. Estas foram de acordo e satisfatório. Mas quando fiz a pergunta quanto ao grupo dos invertebrados os alunos foram capazes de citar poucos grupos e exemplos, como consta na (figura 1). Me chamou a atenção mais uma vez a necessidade de atividades de campo e de um melhor tratamento ao tema. Isso se dava mesmo com o relato de uma aluna que disse ter aprendido sobre esse assunto exaustivamente no Ensino Fundamental nos Anos Iniciais!

Fotografia 1 – Levantamento de conhecimentos prévios e questão problematizadora



Fonte: Alexandra dos Santos (2021).

A lacuna quanto ao conhecimento dos invertebrados se confirmou quando direcionei a eles a questão problematizadora: Todos os animais se locomovem? E conforme as respostas na figura 1: 7 alunos responderam: sim 2 alunos responderam: não. De acordo com as respostas, ficou clara a dificuldade sobre o assunto e me fez refletir ainda mais quanto à metodologia utilizada para trabalhar o objeto de conhecimento: Diversidade dos seres vivos.

A princípio mostraria em sala de aula uma foto do local que visitaríamos: a “Pedra da Feiticeira” (figura 2) porém resolvi que os alunos observariam a pedra do calçadão da praia. Ao observarem a formação rochosa de longe, indaguei o que eles avistavam e as respostas foram diversas, tais quais: pedra, areia, mar, pessoas.

Fotografia 2 – Pedra da Feiticeira, praia do Itararé no Município de São Vicente, SP, local do estudo do meio



Fonte: Alexandra dos Santos (2021).

Ao nos aproximarmos do ambiente, foi entregue aos alunos uma folha impressa para que eles preenchessem com o que eles observaram, por meio de algumas anotações do que observaram, desenhos e o que aprenderam (figura 3).

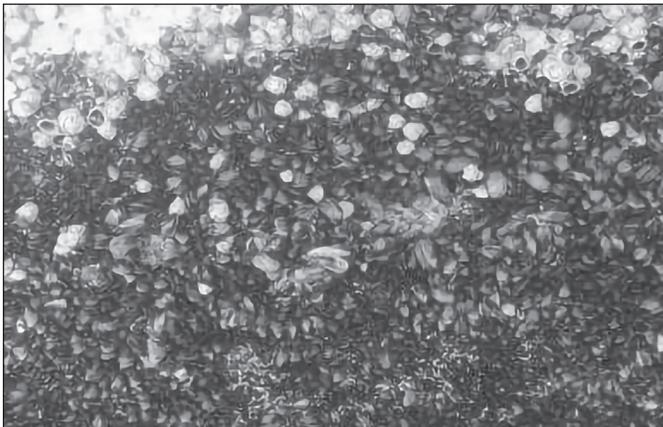
Fotografia 3 – Ficha de observação, utilizado pelos alunos no estudo do meio

LULA DE CAMPO – 20/09/21 – PRAIA DO ITABARI		PROF. ALEXSANDRA	
<p>3 QUE OBSERVEI</p> <p>Siri, caranguejo, mexilhão, bolacha do mar, algas, barata, anêmona, craca</p>	<p>DESENHOS</p> 		
<p>3 QUE APRENDI</p> <p>Se a água estiver frita, não se pode beber. Não se pode beber a água do mar. Não se pode beber a água do mar. Não se pode beber a água do mar. Não se pode beber a água do mar.</p>	<p>ANOTAÇÕES</p> <p>A gente chegou na praia da Feiticeira e depois fomos para a praia da Anêmona.</p>		

Fonte: Alexsandra dos Santos (2021).

Durante a aula de campo, os alunos demonstraram muito interesse e curiosidade sobre o assunto, foi possível observar vários organismos, entre eles: craca (figura 4), mexilhão (figura 5), caranguejo (figura 6), siri (figura 7), anêmona (figura 8), barata da praia (figura 9), algas (figura 10) e bolacha do mar.

Fotografia 4 – Cracas observadas na Pedra da Feiticeira



Fonte: Alexsandra dos Santos (2021).

Fotografia 5 – Mexilhão observado na Pedra da Feiticeira



Fonte: Alessandra dos Santos (2021).

Fotografia 6 – Caranguejo observado no costão da Ilha de Urubuqueçaba, Santos, SP



Fonte: Alessandra dos Santos (2021).

Fotografia 7 – Siri observado no costão da Ilha de Urubuqueçaba, Santos, SP



Fonte: Alexandra dos Santos (2021).

Fotografia 8 – Anêmona observada no costão de Urubuqueçaba, Santos, SP



Fonte: Alexandra dos Santos (2021).

Fotografia 9 – Barata da praia observada na Pedra da Feiticeira, São Vicente, SP



Fonte: Alexandra dos Santos (2021).

Fotografia 10 – Alga observada na Pedra da Feiticeira, São Vicente, SP



Fonte: Foto tirada pela autora no dia 20 de setembro de 2021.

Questionei durante a observação se os alunos conheciam os grupos a quais pertenciam os organismos, todos os alunos responderam que não sabiam. Confirmando o que já havia sido constatado durante a sondagem inicial em sala de aula: a dificuldade em reconhecer os animais invertebrados e suas características.

Durante o estudo a questão problematizadora quanto à locomoção dos animais foi retomada. E com a observação dos organismos, os alunos conseguiram compreender que nem todos os animais se locomovem e que alguns vivem fixos em substratos.

Tendo em vista meu trabalho docente com o Ensino Fundamental 2, foi necessário aprofundar o conhecimento quanto ao Currículo de Ciências Anos Iniciais do Estado de São Paulo e da Prefeitura do Município de São Vicente, verificando algumas habilidades que dariam suporte ao conteúdo abordado com os alunos, sendo elas: (EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características observáveis (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.) e a (EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (hábitos alimentares, reprodução, locomoção, entre outros) dos animais do seu cotidiano comparando-os aos de outros ambientes (BRASIL, 2018). Também foi possível encontrar no Currículo do Município de São Vicente um descritor bem mais específico em relação ao conteúdo que pertence ao Eixo Vida e evolução: Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo ou conhecidos em visitas, exposições, atividades práticas de campo e ainda seres que se encontram em ambientes distantes da Baixada Santista.

Essas habilidades são trabalhadas no 3º ano do Ensino Fundamental, portanto nada que tenha sido prejudicado com a pandemia que iniciou no ano de 2020. De acordo com o estudo de campo realizado, podemos refletir o modo como foi trabalhado (estratégia e metodologia) o referido assunto, a importância da atividade prática e que as turmas do 6º ano necessitam uma maior atenção quando for abordado o objeto de conhecimento de acordo com a habilidade (EF06CI09) já citada anteriormente.

Ainda na aula de campo os alunos foram questionados quanto as alterações no nível da água (maré), usando como contextualização o fato de quando vamos à praia muitas vezes temos que mudar de lugar por causa da água que invade a faixa de areia. Porém, os alunos não sabiam explicar tal acontecimento, alguns comentaram a gravidade, mas não relacionaram a força gravitacional da Lua e da Terra. Por esse motivo, fez-se necessária explicação sobre o tema.

A aula encerrou-se no dia seguinte em sala, fizemos uma roda de conversa, onde estavam presentes alunos que foram à aula de campo e os que não puderam participar também. Ficou evidente pela fala deles, que a aula teve um

significado importante para o aprendizado e para fortalecer os relacionamentos entre professor-aluno e aluno-aluno, a todo momento eles mencionavam algo que tinham visto, algo que gostaram e algo novo. Observar o quanto o estudo do meio contribuiu para a aprendizagem do aluno é algo muito gratificante. Houve ainda o relato de um aluno que não participou da aula de campo, solicitando se poderia ter uma outra aula igual, para que ele pudesse participar.

A parte do procedimento que seria a pesquisa sobre os grupos a quais pertencem os animais que avistamos, não foi possível realizar, por conta da demanda de cumprimento do currículo e do escalonamento da turma nessa época de pandemia, prejudicando o aprofundamento do estudo.

Conclusão

Foi possível observar pela participação e posteriormente em conversa com os estudantes que a aula de campo/estudo do meio proporcionou a construção de novos conhecimentos e que as etapas de uma investigação puderam ser vivenciadas e algumas internalizadas. Além de despertar nos educandos a percepção de um ambiente “vivo”, com organismos diferentes que habitam o mesmo espaço, algo que não se concretiza por meio de fotografias prévias, também foi possível reconhecer a biodiversidade local.

No entanto, o trabalho não foi concluído plenamente como planejado, visto que não foi possível classificar os animais observados na aula de campo. A atividade não foi realizada em sua totalidade devido ao cenário atual, pois as escolas seguem um decreto estadual que determina o revezamento de alunos no momento pandêmico. Portanto, houve um pequeno prejuízo quanto ao planejado e quanto ao aprendizado de alguns alunos que não puderam comparecer presencialmente, bem como uma quebra na sequência das aulas.

Todavia, essas dificuldades apenas reforçam a necessidade de planejamento desse tipo de atividade, o quanto suas etapas são importantes e como por meio dela também se retoma na prática conhecimentos prévios. Sim as ciências naturais extrapolam as caixinhas disciplinares e ainda chamam ao debate demais áreas do conhecimento em seus lugares *in loco*.

Por meio dessa atividade também compreendemos o lugar secundário, ainda que os documentos municipais reforcem o contrário, de um aprofundamento do conhecer a natureza, suas especificidades e características detalhadas das vidas que nos cercam. Como é importante saber que se movermos ou alterarmos os lugares fixos como “pedras”, estaremos influenciando todo um pequeno habitat. Essas relações e tipo de pensamento consequente, podem não ter sido finalizados por conta da pandemia, mas em outras oportunidades para aqueles que internalizaram o pensamento científico, uma hora essa compreensão será desenvolvida.

REFERÊNCIAS

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CURRÍCULO SÃO VICENTE ANOS INICIAIS. **Base Curricular Municipal de São Vicente**, 2019. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/95480925/bcmsv-anos-iniciais-1-ano-revisado/>. Acesso em: 1 nov. 2021.

FERREIRA, A. **Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 8. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015. p. 104.

FREIRE, P. **A Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREINET, C. **As técnicas Freinet da escola moderna**. 1. ed. Portugal: Editorial Estampa, 1973.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 nov. 2021.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, 2021. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series/>. Acesso em: 2 jul. 2021.

MOREIRA, A. M. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. *In*: MOREIRA, A. M. **Teorias de Aprendizagem**. 1. ed. São Paulo. EPU 1999.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Currículo Paulista**, 2019. Disponível em: <http://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>. Acesso em: 1 nov. 2021.

SOUZA, C. O.; SILVANO, A. M. da C.; LIMA, I. P. de. **Teoria da Aprendizagem significativa na prática docente**. v. 39, n. 23. 2018. 27 p. Disponível

em: <https://revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p27.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2021.

VIVEIRO, A. A. **Atividades de campo no ensino das ciências**: investigando concepções e práticas de um grupo de professores. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006. 172 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90877>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

EFEITO ESTUFA: mocinho ou vilão? aspectos interdisciplinares no ensino das mudanças climáticas nos anos finais do fundamental II na cidade de Santos, SP

*Camila Caetano Pereira de Lacerda
Graciela de Souza Oliver*

Iniciamos esse artigo apresentando aspectos relevantes de nossas trajetórias profissionais a fim de salientar os caminhos seguidos até hoje e como eles convergiram para a conclusão do Curso de “Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental – Ciência é Dez!”, da Universidade Federal do ABC. Eu Camila, desde a minha infância o contato com o meio ambiente foi muito presente. Fui criada na casa dos meus avós (junto aos meus pais e irmão) e lá sempre era possível iniciar o dia dentro do jardim plantando, ganhar uma ave, ter um coelho, pintinhos e até cachorros. Posso dizer que desde que me conheço a natureza fazia parte das minhas brincadeiras.

Na escola a matéria que mais me agradava era Ciências e como eu ficava maravilhada em fazer atividades experimentais na sala de aula e nos laboratórios. Mas legal mesmo era trazer atividades para casa e realizar com minha avó e mãe, já que elas sempre foram presentes na minha educação. Com o passar dos anos escolares novas coisas eram descobertas e a predileção por Ciências também foi passada para a Biologia e Química. Exatamente no 1º ano do ensino médio fiquei certa de que seria bióloga (não professora). Tinha uma professora de biologia muito especial e ela me mostrou que eu amava o estudo da vida e que meu caminho era fazer a faculdade de biologia. Então prestei vestibular e lá fui para a faculdade para ser bióloga e trabalhar com reabilitação de áreas e animais (ou pelo menos eu achava que seria assim).

Durante o primeiro ano da graduação fui tendo a noção do que era realmente o curso de Ciências Biológicas, que não era nem de perto aquilo que eu havia idealizado. Todas as vezes que me perguntavam o que eu faria após formada sempre respondia que seria bióloga e jamais professora e que estava apenas fazendo a parte de licenciatura pois era obrigatória. Fiz inúmeros estágios na universidade e nenhum deles havia relação com a área da educação.

No último ano estava estagiando no Aquário Municipal de Santos e sempre que me perguntavam como era estagiar lá eu explicava com um grande

orgulho. Minhas atividades consistiam em preparar a alimentação e alimentar todos os recintos, estando em contato com diferentes exemplares de vida. Meu plano ia perfeito, mas eu precisava entregar as horas de estágio educacional e me vi forçada a preparar uma sequência didática, entrar em uma sala de aula e aplicar a mesma.

Fui então assistir algumas aulas, me inteirar dos saberes abordados e assim preparei minha atividade. Fiz um jogo de perguntas e respostas sobre a nossa pegada ecológica e iniciei a atividade em salas diferentes. Ao chegar na primeira sala fui super mal recebida e quase não consegui chegar ao final, mas na segunda sala que entrei tudo parecia mágico. Os alunos amaram tudo, jogaram, participaram e a professora responsável me pediu para voltar e aplicar em outras salas. Cada dia era uma novidade, mas saía da escola feliz e realizada. Foi dessa forma que descobri a educação no meu caminho.

Me formei e fui parar em uma escola estadual em que o normal era a falta de respeito e a violência com os colegas e professores. Eu tinha meu próprio material, entrava para substituir quem faltava e sempre conseguia tirar algo de bom daqueles 50 minutos (mesmo que fosse não enlouquecer com a falta de educação dos alunos). Ano após ano o amor pela minha profissão só ganhou espaço. Hoje posso dizer que fiz a escolha certa, pois sou realizada profissionalmente. Estou na minha terceira pós-graduação e faria quantas mais achar importante. Acordo todos os dias por dois motivos principais, minha filha e meus alunos e também é por esses dois motivos que tenho verdadeira adoração. Sempre para eles e por eles quero ser melhor e mais empenhada em buscar e alcançar novos objetivos. E foi graças a todos esses caminhos que hoje estou realizando essa atividade de investigação que tem como tema o Efeito estufa, em que os alunos precisam decidir quando ele é mocinho e quando é vilão em nosso cotidiano (entendendo qual a participação da humanidade em sua intensificação).

Eu Graciela, gostei muito de orientar a Camila pois ela é de fato uma professora pesquisadora e seu tema foi delineado com todas as características de um bom trabalho de especialização. Como historiadora das ciências que justamente pesquisava os espaços de ciência na cidade de Santos no início do século XX, seu trabalho também veio contribuir para minha própria investigação e como docente também. Aprendemos muito durante o percurso em nossas conversas.

O Aquário Municipal de Santos, criado na década de 1930, já teve inúmeros objetivos pedagógicos. Desde então, enquanto espaço científico museal, guarda ainda as finalidades iniciais atribuídas às ciências de início do século XX, tal como local de olhar as vitrines, ler nomes científicos nestas e não necessariamente a construção de hipóteses e perguntas científicas. A atividade investigativa da Camila trouxe mais uma vez as potencialidades daquele

espaço como local da pesquisa científica e da pesquisa em ensino de ciências e suas relações interdisciplinares.

O ponto de ligação entre seu trabalho e o meu é a necessidade de transformar a imagem das ciências de algo a ser decorado, memorado e repetido para outra concepção, imagem e imaginário coletivo onde a investigação científica será parte das mentes curiosas. Acrescento ainda que parte dessa imagem de ciência, ou concepção positivista de ciência, também presente no imaginário científico da cidade de Santos e em seu Aquário, relaciona-se a um longo processo histórico de aburguesamento de seus viventes, de sua constante revitalização como cidade balneária ou veraneio ao passo do crescimento do porto e indústrias em Cubatão, incluindo demais processos de imigração e especulação imobiliária.

Como resultado, os locais desconectados de sua relação com o meio, ou relações macro-micro, como a praia, espécimes de fauna e flora, são locais de lazer ou objetos de contemplação e não investigação científica. O senso comum desde muito trata flora e fauna na localidade como “cartão postal” e os espaços científicos como vitrines. Também se observa um outro aspecto cultural de longa permanência que diretamente associa as novidades da natureza, muitas vezes cíclicas, ao receio, ao risco ou ao cataclismo. Assim, como abordado em Beattie (2011, p. 5), para o mesmo início do século XX, o contato de uma população europeia com um novo mundo foi motivo de inúmeras ansiedades ambientais, quer seja relacionada à agricultura ou à saúde. Somam-se a essas características culturais locais perante a natureza, o fato de que os filhos dos imigrantes seguiram a tradição inicial das instituições científicas e culturais, qual seja seguir a carreira no direito, na engenharia e na medicina na segunda metade do século XX, mantendo por mais tempo as concepções conservadoras naquele espaço científico.

Assim, a dúvida levantada e os procedimentos didáticos liderados pela Camila trata-se não só de uma boa pergunta investigativa, do ponto de vista dos conteúdos que ela alinhava interdisciplinarmente, mas também perante o contexto local da história das ciências apresenta forte apelo às permanências culturais das relações humanas com a natureza. Em outras palavras é uma pergunta que os santistas se sentem motivados localmente a buscar uma resposta.

Sem dúvida, com a implementação de cursos de ensino superior em Licenciatura em Ciências Biológicas e Ciências Ambientais na cidade há cerca de 10 anos essa paisagem epistêmica irá se modificar. Provavelmente as trajetórias de biólogos na localidade se ampliarão inclusive nos mesmos espaços centenários, transformando mais uma vez suas funções educativas. Ações como as que a professora Camila levou adiante ainda ecoarão nas gerações futuras, salientando a necessidade de contínua investigação da natureza e da ligação entre os ciclos locais e mundiais, quer seja da flora, fauna e climática.

Deixo então vocês com a narrativa que ela construiu para si que a motivou ao ensino e também aos seus alunos.

O Sol é uma fonte de calor extremamente importante para a vida na Terra. Sua radiação atravessa a atmosfera, aquece a superfície terrestre (através de um fenômeno natural) e retorna para fora da atmosfera. Essa sequência realizada pelo Sol, que permite que várias formas de vida sobrevivam na Terra recebe o nome de Efeito estufa. O Efeito estufa é um fenômeno natural, que tem a finalidade de manter a temperatura média global em torno de aproximadamente 15°C e isso acaba por garantir a sobrevivência de diversas formas de vida na superfície terrestre. A sua ausência seria responsável pela extinção da vida no planeta Terra.

Segundo Anderson (2021 p. 1) “A atmosfera é uma camada composta por uma mistura de diversos gases e materiais particulados”. Esses gases são os responsáveis por manter o Efeito estufa, mas sua intensificação causada pela ação antropogênica, principalmente após a Revolução industrial, aumenta a produção desses gases e eleva a temperatura média do planeta e provoca as mudanças climáticas (ANDERSON, 2021).

Mas então se o Efeito estufa é vital para a manutenção da vida no planeta Terra, como ele poderia ser responsável pelas mudanças climáticas? Essa é a pergunta norteadora da sequência didática aqui trabalhada.

O pensamento científico exige passos a serem realizados e para que isso seja construído sempre precisamos trabalhar uma aprendizagem significativa. Saberes de Ciências necessitam ser apresentados de maneira contextualizada, desafiadora, investigativa e congruentes a diferentes formas de representação (ZOMPERO; LABURÚ, 2016). Mas construir esse tipo de pensamento é de extrema dificuldade, haja visto que nós fomos ensinados a entender que o professor é detentor do conhecimento e apenas ele seria hábil a construir conhecimentos em uma sala de aula. Sair desse mundo e buscar novas metodologias é vital para o ensino aprendizagem.

Questões problemas seguidas de experimentos, ou mesmo investigações através de ilustrações, textos ou reportagens levam aos alunos testarem hipóteses. O que importa realmente é que os alunos vivenciem a ação investigativa, possibilitando a formulação de argumentos a serem discutidos com seus colegas e com o professor-mediador (CARVALHO, 2020). Partindo desse princípio é possível perceber que o ensino investigativo não depende de atividades experimentais, como aquelas que estamos acostumados a fazer em laboratórios de ciências, que mais parecem receitas prontas com resultados esperados. Portanto, até mesmo uma imagem ou um simples texto cria oportunidades investigativas (SASSERON, 2020).

O letramento científico está em concordância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Nela o componente de Ciências apresenta

como um de seus objetivos que os alunos saibam usar terminologias científicas e que entendam as etapas de um processo investigativo (que envolvem principalmente a investigação e solução de questões-problemas). Além disso é possível perceber que a Ciência, por estar em constante transformação, tende a habilitar os alunos a serem críticos e reflexivos e não apenas meros espectadores no ensino aprendizagem (BRASIL, 2018).

Tendo em vista as grandes dificuldades sobre a percepção do tema (Efeito Estufa é o ou não responsável pelas mudanças climáticas no planeta? Qual o papel do homem na intensificação do Efeito Estufa?) pelos alunos do Ensino Fundamental II, propor novas sequências de atividades de investigação é essencial para o Ensino de Ciências no Mundo cotidiano.

Foi por essas razões que o objetivo desse trabalho foi realizar uma Sequência de Ensino Investigativo sobre o Efeito estufa para alunos do 7º ano do ensino fundamental e 9º ano do ensino fundamental. Com ele visamos estimular uma aprendizagem significativa sobre o tema, realizando um experimento, debatendo e comparando resultados, discutindo respostas e julgando uma sentença sobre a inocência ou culpa do efeito estufa e sua relação com as mudanças climáticas.

Como objetivos específicos do trabalho de conclusão de curso buscou-se 1) Construir e implementar abordagens investigativas no ensino de Ciências sobre o tema Efeito estufa; 2) Avaliar e adaptar propostas de ensino investigativo que gerem conhecimentos significativos para os alunos em relação ao Efeito estufa; 3) Projetar e implementar planos de aula que envolvam o tema Efeito estufa.

A ciências da natureza (ambientais) não é exata. Nela não encontramos nada que será para sempre. Conforme o tempo passa, novas descobertas são feitas e assim podemos obter diferentes respostas para perguntas antes solucionadas. Partindo desse princípio o presente trabalho, que se trata de uma pesquisa do tipo narrativa, tendo como narrador participante o professor-curso. A pesquisa narrativa mais frequente, segundo Paiva (2008, p. 3) “pode ser descrita como uma metodologia que consiste na coleta de histórias sobre determinado tema onde o investigador encontrará informações para entender determinado fenômeno”. Sendo assim ela retrata as etapas realizadas nesse trabalho ao do processo de ensino aprendizagem.

Dessa maneira a narrativa a seguir observa a execução dos planos de aula por meio da observação, reflexão e elaboração de textos de campo, na perspectiva da pesquisa narrativa visando uma análise qualitativa da percepção da aprendizagem dos alunos ao longo da Sequência Investigativa. O primeiro foi baseado na execução de um experimento que representa o Efeito estufa, nele os alunos reproduzem, em sala de aula, o fenômeno climático e fazem observações. Essa primeira parte depende exclusivamente do uso da luz

solar para observar e encontrar resultados. O segundo aborda a importância do Efeito estufa para a vida em nosso planeta, mostra as vantagens que ele proporciona e como ele é vital para nosso desenvolvimento. O terceiro trata dos problemas enfrentados pela intensificação do Efeito estufa, ele faz relações diretas e indiretas dos transtornos diários e a ação humana. E o quarto consistiu em uma Visitação virtual ao Aquário Municipal de Santos com a participação em uma palestra sobre Mudanças climáticas, seguido por um debate como finalização.

Dado que o tema trabalhado é Efeito Estufa (mocinho ou vilão), e para tal questionamento encontramos na literatura duas respostas bem definidas: mocinho quanto manutenção da vida e vilão quando responsável pelas mudanças climáticas, é normal que os alunos apresentem dúvidas, apresentando diferentes colocações e percepções. Segundo Munir (2016, p. 1078) “discutir sobre os paradoxos do modelo econômico hegemônico, debater sobre os limites ecológicos do desenvolvimento, apontar as dificuldades da transição da racionalidade econômica para a ambiental e eleger a questão ambiental como questão atual de todas as questões, entre outras, compõem o trabalho da epistemologia ambiental”.

Sendo assim nossa atividade investigativa tem como função estimular o pensamento científico e crítico do nosso público-alvo, fazendo com que os estudantes encontrem a melhor resposta para nossa questão principal, através de julgamentos feitos por eles levando em consideração todas as informações por eles investigadas e assim estabelecer um debate sobre se o Efeito estufa: mocinho ou vilão? Trabalhar as ciências ambientais é uma tarefa muito importante para a formação de um sujeito ecológico, de extrema importância nos dias atuais. E para tal formação abordar o Efeito Estufa e seus desdobramentos é muito relevante. Assim, as sequencias didáticas criadas visavam oferecer aos alunos a oportunidade de estimular a curiosidade sobre diversos temas e assim tornar o ensino-aprendizagem muito mais prazeroso.

Assim demos início através da aplicação de planos de aula baseados no ensino por investigação para alunos do 7º ano e 9º ano do ensino fundamental II. O estudo foi realizado em uma escola da rede particular, localizada na região central da cidade de Santos. O público-alvo dessa pesquisa foram os alunos do 7º ano e 9º ano do ensino fundamental, compreendendo uma faixa etária entre 12 e 14 anos. Todas as aulas foram iniciadas com questionamentos sobre os conhecimentos prévios dos alunos a fim de permitir adequações no processo de ensino-aprendizagem das propostas.

Um experimento, deu início a sequência das atividades de investigação, simulando o Efeito estufa (afim de estabelecer uma relação entre o material usado e a Terra). Os alunos utilizaram duas caixas de papelão (uma revestida de papel alumínio e a outra sem revestimento). Essas caixas tinham copos com

água dentro, eram fechadas com papel filme e expostas ao Sol. A temperatura da água dos copos foi medida antes e após a exposição ao Sol. Os resultados foram anotados para futura utilização. Para encerrar a primeira parte algumas questões foram respondidas.

Na segunda etapa abordamos a importância do Efeito estufa na manutenção de vida no planeta e como esse efeito pode ser intensificado. Sempre iniciando a etapa com uma breve revisão do que já havia sido realizado anteriormente. Sempre ocupando o papel de mediador e nunca de detentor do conhecimento.

Para nortear a terceira etapa, falamos das consequências da intensificação do Efeito estufa em nosso cotidiano e como poderíamos modificar alguns hábitos e contribuir menos para isso. Nessa etapa os alunos já haviam se familiarizado com o tema e começava a haver uma espécie de interesse maior sobre os hábitos diários e suas possíveis consequências. Lembrando sempre que a curiosidade dos estudantes era de extrema vitalidade para o bom resultado da etapa realizada.

O encerramento previsto, em princípio, foi uma visita virtual ao Aquário de Municipal de Santos com a área da educação ambiental em que o tema abordado foram as mudanças climáticas. Nessa visita ocorreu uma palestra e um debate e os alunos necessitavam visualizar o papel da humanidade na intensificação do Efeito Estufa, propor algumas mudanças de hábitos e até mostrar algumas soluções para diminuir a intensificação do Efeito Estufa – assim encerrando nossa sequência investigativa.

Ao final, os alunos do 7º ano tinham opiniões formadas sobre o Efeito Estufa ser mocinho ou vilão, e mostravam grande empolgação com simples ações que podem contribuir menos para a liberação dos gases do efeito estufa. Os alunos foram muito interativos, com os palestrantes, e conseguiram expressar uma opinião (individual) sobre a relação Efeito Estufa e Mudanças Climáticas. Em compensação, para os alunos de 9º ano faltava alguma coisa. Eles não apresentaram opinião sobre a pergunta norteadora.

Era nítido que o fechamento proposto no pré-projeto (visitação virtual ao Aquário Municipal de Santos com palestra e debate) não foi suficiente e muitas dúvidas e questionamentos foram levantadas. Senti que eles estavam buscando algo mais ousado e até desafiador, mas que eu não imaginava o que propor. Foi durante uma conversa que eles usaram a palavra julgamento e dessa forma surgiu a última etapa – para o 9º ano do ensino fundamental.

“O Julgamento do ano”, em que o Efeito Estufa se tornava réu de uma ação em que ele era acusado de ser o único responsável pelas mudanças climáticas do planeta Terra. Propus tal atividade e de prontidão meus alunos aceitaram, mas eu e eles tínhamos muitas dúvidas e decidi na próxima aula tratar melhor do assunto. Até então, devido a pandemia do novo coronavírus,

as aulas e as etapas foram realizadas em meio híbrido (alguns alunos se encontravam na sala de aula enquanto outros utilizavam a ferramenta tecnológica plataforma Plurall – plataforma de ensino utilizada pela escola).

Terminei a aula e fui colocar a cabeça em ordem e entender o que eu havia proposto e buscar na literatura tudo sobre um júri, para deixá-los bem seguros (mostrando a função de cada componente, desde o Juiz até os Jurados). Buscando na literatura encontrei um trabalho realizado por um professor, em que o réu era também o Efeito Estufa, mas não continham as informações que eu julguei primordiais. Novas pesquisas realizei até encontrar os passos de um julgamento, os nomes dos “personagens” e como cada um deveria se portar: promotores, testemunhas, advogados de defesa, réu, júri, imprensa, policiais, oficial de justiça e juízes.

Mas, mesmo assim, nunca havia visto um julgamento ao vivo e jamais tinha ideia de como ele funcionava (quem falava o que e qual a hora correta das falas). Parti então em busca de aulas de simulação de júri e assim foi possível elaborar o plano de aula, com o cronograma e ações de um julgamento. Realizei adaptações para as condições que tinham (ensino híbrido) e preparei uma aula para mostrar a eles como iria funcionar. Além disso, assistimos juntos uma simulação de júri (<https://www.youtube.com/watch?v=5G96pwUKV5c>) e sugestões de séries e filmes foram feitas para que eles se sentissem confiantes.

Assim, fomos discutindo e eles estavam muito estimulados em saber como cada um deveria se organizar para representar muito bem a sua função. Deixei bem claro que naquele momento eu apenas entregaria o roteiro do julgamento, mas que eles deveriam organizar as acusações e defesas, buscar testemunhas e montar a estratégia para convencer o júri sobre a culpa ou inocência do Efeito Estufa. A cada conversa era nítido que eles iam crescendo como alunos e eu apenas mediava o caminho para eles chegarem no destino (sendo esse destino a condenação ou absolvição).

Para que tudo fosse mais real, a escola achou viável a ornamentação do auditório, preparação de avisos de silêncio para a seção do júri não ser interrompida e até a vestimenta de todos foi providenciada. Aqueles que estavam de casa também participaram e tudo foi muito intenso e até divertido para eles.

No dia proposto, o julgamento realmente aconteceu com a total dedicação dos alunos, e tivemos diferentes estratégias de defesa e acusação e com isso diferentes vereditos foram alcançados. O mais importante em todos esses passos foi observar o protagonismo dos alunos. Eles buscavam realizar com bastante dedicação a atividade de investigação e participar com grande atenção do processo ensino aprendizagem.

Ao final eles chegaram a entender que não existe apenas uma resposta para a pergunta, ou seja, ninguém pode afirmar se o Efeito Estufa é mocinho ou vilão. Em contrapartida, ficou claro que o pensamento crítico científico

foi semeado e assim demos fim a atividade de investigação (que tinha uma proposta e necessitou ser modificada pelo caminho).

A análise dos resultados obtidos durante cada aplicação dos planos de aula se deu de forma qualitativa, a partir da percepção do docente mediante as discussões dos grupos em relação aos questionamentos iniciais contidas durante e ao fim das atividades.

Entendemos, portanto, pelo narrado que o objetivo desse trabalho foi conquistado e os alunos construíram uma aprendizagem significativa sobre o tema. Logo no início houve uma resistência em trabalhar a atividade, mas, mesmo assim o tema foi muito bem articulado e Efeito estufa hoje faz parte do cotidiano das salas.

Quando aos objetivos específicos nota-se que o pré-projeto sofreu alterações, uma vez que inicialmente foi escrito e suas atividades formuladas e pensadas para serem utilizadas em uma escola pública, respeitando as limitações de seu público-alvo. Mas devido a pandemia do novo coronavírus, foi preciso adaptar atividade e trabalhá-la com o mesmo público-alvo, mas de uma escola privada.

Resolvido esse problema a atividade iniciou e fomos seguindo os passos estabelecidos no pré-projeto (começo, meio e fim traçados). Mas tivemos outro desvio do que foi planejado, os alunos do 7º ano foram completamente contemplados com as etapas e a visita virtualmente o Aquário Municipal de Santos era o fechamento ideal, já os alunos do 9º ano queriam achar uma única resposta para pergunta feita no início da atividade de investigação e assim surgia o nosso Julgamento.

Para tanto foi necessário assistir aulas de júris simulados, criando assim um roteiro a ser seguido no dia do julgamento e deixei bem claro que não existia apenas uma resposta verdadeira e dessa forma dois veredictos diferentes foram alcançados e podemos e assim conseguimos os objetivos planejados.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, P. R. *et al.* Simulação do Efeito Estufa, da intensificação do Efeito Estufa pela presença de CO₂ e do impacto da mudança da cobertura da Terra na temperatura média do meio utilizando o Arduino. **Revista Brasileira de Ensino de Física** [online], v. 43, e20200355, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0355>. Epub 18 Jan 2021 ISSN 1806-9126. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0355>. Acesso em: 21 jun. 2021.

BEATTIE, J. **Empire and Environment anxiety**: health, science, art and conservation in South Asia and Australasia, 1800-1920. Nova Iorque: Palgrave Macmillan, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC)**: A BNCC nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Ciências. [S. l.], 26 maio 2021. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/2781/visualizar>. Acesso em: 26 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 18 jun. 2021.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 1-20.

LIMA, G. J. de. Prática investigativa no ensino de ciências: júri simulado e o efeito estufa numa perspectiva sociointeracionista. *In*: **Anais IV CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38287>. Acesso em: 6 ago. 2021.

PAIVA, V. L. M. de O. e. A pesquisa narrativa: uma introdução. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada** [online], v. 8, n. 2, p. 261-266, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/gPC5BsmLqFS7rdRWmSrD-c3q/?lang=pt#>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências**

por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 41-61.

ZOMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as aulas de ciências:** um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa. Curitiba: Editora Appris, 2016.

USCS, J. S. -E 1. Vídeo (1h47m). Juri Simulado – Escola de Direito. 23 de 3 de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5G96pwUKV5c>. Acesso em: 20 ago. 2021.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

PANCS COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR, ENSINANDO NUTRIÇÃO COM O CORAÇÃO

*Fátima Vazquez Bernardez Mendonça
Graciela de Souza Oliver*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Esta pesquisa traz características importantes da minha formação educacional em todas as suas etapas. Apresento aqui o contexto teórico, sua justificativa e objetivo, ou como a questão-problema da presente pesquisa narrativa foi formulada.

Eu, Fátima, nasci em 1974 na cidade de Santo André, São Paulo, onde meus pais viviam em casas com espaço para terem animais e plantas o suficiente para mim e meus irmãos. Nós crescemos respeitando e amando os animais. Meu pai sempre teve criação de coelhos, galinhas e cachorros, nos ensinando a importância de que todos os animais são essenciais a nossa natureza e a nossa vida. Nessa fase da minha infância eu brincava, alimentava e dava carinho aos nossos bichinhos, ainda não me preocupava com a minha alimentação ou qual carne estaria no meu prato, sendo ela carne de coelhos, vacas, porcos e galinhas.

Foi na minha 5ª série que meu interesse em estudar sobre os animais se deu nas aulas de ciências, onde minha professora Maria Teresa, em suas ótimas aulas nos mostrava através de fotos, livros didáticos e aulas práticas no laboratório, tudo sobre o reino animal. Foi então que meu amor foi crescendo por essa temática. Pensei até em ser veterinária para ajudar os bichinhos, salvar suas vidas.

No Ensino médio cursei o primeiro ano com todas as disciplinas normais da grade curricular, estudei biologia mais detidamente e foi fascinante! A partir do segundo ano do ensino médio fui fazer técnico em administração de empresas, voltado totalmente para a matemática, distanciando-me das ciências e da biologia. E por isso mesmo, terminei o técnico com a plena consciência que Biologia seria minha graduação.

Na faculdade Fundação Santo André (FAFIL), cursei Ciências de primeiro grau com habilitação em Biologia, as matérias de zoologia, botânica e genética continuavam sendo minhas favoritas. Na época, eu me identificava muito com as atividades práticas de ensino, onde auxiliava meus colegas com dificuldades, me sentindo atraída cada vez mais para a sala de aula. Ainda, no decorrer da minha graduação, comecei a dar aulas de eventual e substituição

para o estado de São Paulo, onde estou até hoje. Já se vão 20 anos que leciono ciências, biologia e química!

Com o passar dos anos algo começou a me incomodar. Por que eu poderia me alimentar de uma vaca, uma galinha, um porco, um coelho? O que fazia com que eu tivesse esse direito de sacrificar um animalzinho para a minha alimentação? Por que não me alimentava das minhas criações? Era porque sentia amor e tinha dó de matar. E os outros animais que sofreram para estarem no meu prato, eles não sofreram?

A partir daí foi despertando em mim um sentimento de adotar um novo estilo de vida, sem ter carne no cardápio da minha família, hoje somos vegetarianos. Trata-se de um regime alimentar conhecido como a prática de não comer carne e consumir alimentos de origem vegetal, com ou sem uso de ovos e laticínios. A minha afinidade com o tema PANCS data bem antes do início dessa pós-graduação.

O presente curso ajudou-me a aprofundar os estudos e o conhecimento sobre uma variedade de alimentos alternativos, sendo o coração da bananeira o que mais me chamou a atenção. E dentre várias razões a mais importante delas é o fácil acesso às pessoas de baixa renda. E é em toda essa conjuntura inclusive durante a Pandemia Covid-19 que me senti motivada a desenvolver que este projeto.

Eu, Graciela, como historiadora das ciências agrícolas mais especificamente no Brasil, entendo que ações como essa dentro do contexto escolar são de enorme importância. São ações educativas que juntam diversas pontas frouxas em nosso sistema de ciência, tecnologia e sociedade em relação à agricultura. São ações que diferem da extensão agrícola pela interdisciplinaridade e por seu foco em quem manipula e consome os alimentos, aproximando-se no máximo do movimento de pequenos produtores orgânicos, suas associações e hortas comunitárias.

Também sou vegetariana e a minha mudança de regime alimentar foi vagarosa, em seu próprio tempo, pelo simples fato de constatar que me sentia muito melhor sem comer carne. Aos poucos, desde a carne vermelha, branca, peixes, frutos do mar, embutidos, linguiças, leite e ovos, os quais nunca consegui deixar de consumir, também fui aos poucos me inteirando do sofrimento animal. E isso veio ratificar minha decisão.

O trabalho da Fátima é um trabalho que não caminha pela botânica necessariamente como a sigla PANCS pode sugerir. Uma vez que o termo PANC significa Planta Alimentar Não Convencional, podendo ser representadas por várias espécies de hortaliças, plantas, tuberosas, flores e sementes, podendo ser consumidas as flores, as folhas, as raízes, as pétalas, a inflorescência, as sementes, os rizomas, o bulbo, e o pólen, podendo ser cruas, cozidas e em conservas há uma diversidade de lugares, fatores e partes que podem ser

consideradas PANCS. O trabalho da Fátima caminha pelos arredores dos trajetos dos alunos, por entre seus caminhos para a escola, de sua mirada para os morros, aos brejos próximos das ruas sem asfalto, dos quintais dos vizinhos, e destas para as suas cozinhas.

Durante todas nossas conversas eu havia entendido que se tratava de um trabalho de política econômica da baixada santista em sua porção sul, de um problema ambiental, social, sobre o que é lixo ou comida, sobre a química do alimento, desde a sua coleta até sua complexa produção, e sem dúvida sobre a possibilidade do conhecimento científico auxiliar, de fato, na melhoria das condições de muitas famílias. Por que não a escola como lugar dessa transformação? Por que o coração da banana vai sempre para o lixo? Essas perguntas foram-na motivando a procurar, organizar e pesquisar sobre os temas que aparecem aqui. Deixo então vocês, na companhia dessas perguntas e com a narrativa da Fátima na sua experiência de levar adiante conhecimentos científicos e seu amor e respeito pela vida.

Em relação ao contexto teórico desta pesquisa narrativa, que segundo Bruner (2002, p. 46), “uma narrativa é composta por uma sequência singular de eventos, estados mentais, ocorrências envolvendo seres humanos como personagens ou autores” e acrescenta, que “ela pode ser “real” ou “imaginária” sem perder seu poder como história”, destaco alguns norteadores, sendo eles a valorização da biodiversidade, a alternativa alimentar, benefícios ao nosso organismo, consumo sustentável, saudável e consciente e baixo custo para aquisição do produto.

A temática do ensino das PANCs como alternativa alimentar, se faz presente e necessária através das mudanças nos cardápios, mediante o conhecer das plantas benéficas, tendo assim uma alimentação saudável e equilibrada, sem perder nutrientes necessários. Crescendo a procura e o consumo por esta diferenciada e variada gastronomia, que nos possibilita incrementar vários pratos.

Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) podem ser utilizadas como alternativa alimentar, podendo ser representadas por frutos, flores, inflorescência, folhas, rizomas e sementes, inclusive podem ser consumidas cruas, cozidas e em conservas (KINUPP; LORENZI, 2014). Muitas dessas espécies são descritas como exóticas, nativas, silvestres e do campo. São plantas que crescem de maneira fácil, que não fazem parte da dieta habitual de grande parte da população. Existem em torno de 10.000 plantas que podem ser consumidas de forma segura, com base em pesquisas científicas, indicando segurança no seu uso e suas propriedades nutricionais. Mostram ainda um enorme potencial alimentício, entretanto, estima-se que menos de 10% são utilizadas. São adaptadas ao nosso clima, às variadas estações do ano e aos diferentes solos brasileiros de maneira que não dependem de insumos. Entretanto, são alimentos com grande potencial nutritivo, rico em fibras (KINUPP; BARROS, 2007).

A desinformação sobre as PANCs, contribui para o não consumo e para a extinção de algumas espécies. Os mais antigos se alimentavam e apropriaram-se das utilizações nutracêuticas e sabiam dos potenciais nutricionais deste alimento que contém grande quantidade de nutrientes. As PANCs são ricas em nutrientes, como o cálcio, fósforo, o ferro, o magnésio, o zinco, o manganês, o cobre, potássio, o sódio, compostos antioxidantes, vitamina C e fibras. Também apresentam uma grande taxa de minerais e proteínas em quantidade maiores do que as outras plantas (verduras) e contribuem muito para ampliar a variedade nutricional do cardápio diário, fomentando diversos pratos (KINUPP; BARROS, 2008). Por exemplo, temos a banana, onde sua casca, seu coração e o palmito que existe no caule são considerados PANCs, por ser um alimento não convencional e não ser frequentemente consumido. Ainda assim, a casca é rica em nutrientes e fibras, e apresenta quantidades de Vitamina C e fibras maiores que a sua polpa (GONDIM *et al.*, 2005).

A importância da sustentabilidade alimentar na comunidade escolar, precisa ser trabalhada não apenas visando o nutricional, mas todo o processo produtivo, os impactos causados, o baixo custo, uma alimentação saudável, visando a não utilização de produtos industrializados, promovendo a valorização dos produtos regionais e da tradição culinária. Portanto, engaja-se à educação ambiental, onde são ressaltados aspectos essenciais à saúde, sobretudo a consciência sobre o uso e a qualidade da água, a produção e descarte de resíduos orgânicos e inorgânicos, o uso de determinados agrotóxicos na produção de alimentos industrializados, entre outros (RODRIGUES *et al.*, 2011, p. 23).

Portanto, a importância desse projeto está associada a valorização da biodiversidade e alternativa alimentar, afirmando que uma alimentação variada de grande valor nutricional, pode trazer benefícios ao nosso organismo, tendo um consumo saudável e consciente, de baixo custo com facilidades de ser encontrado na natureza e ser preparado. Evita-se assim o sofrimento dos animais, que podem ser substituídos pelas PANCs, em especial o Mangará (Coração da bananeira).

Dessa maneira, o objetivo deste projeto foi narrar como se deu o projeto de investigação para a preparação do coração da bananeira (mangará), como uma proposta de alimento alternativo, criando receitas variadas que podem contribuir para total aproveitamento do vegetal, minimizando insegurança alimentar, diminuindo a formação de lixo orgânico, os impactos ambientais, por serem alimentos sustentáveis, de baixo custo e com grande valor nutricional. Para tanto, criei oficinas com os alunos do 3º ano do ensino médio.

Com elas espera-se: dar suporte para elaboração de receitas culinárias com plantas alimentícias não convencionais (PANCs), como proposta de

alimento para atender uma demanda social de baixa renda; Ressaltar sobre a importância da implementação das PANCs nas refeições, realizadas pelos alunos e seus familiares, por serem alimentos sustentáveis, de baixo custo e de grande qualidade nutricional; Discorrer sobre os benefícios das receitas alternativas, que os alunos realizaram em suas casas; Elaborar pratos diversificados com o coração da bananeira (mangará), para demonstração, degustação e aceitação do novo produto.

Um dos trabalhos pioneiros e muito significativo a respeito das plantas alimentícias não convencionais na América do Sul, foi publicado por Lévi-Strauss, em 1952, no qual ele fala sobre vários aspectos, entre eles a abrangência, o território, as variações geológicas, ecológicas e climáticas, trouxe também influência da paisagem, a história humana, a biodiversidade e, posteriormente, todo o conhecimento e desenvolvimento sobre plantas úteis. A sigla PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais) criado em 2007 pelo Professor e Biólogo Valdely Ferreira Kinupp e baseia-se a todas as plantas que têm uma ou várias partes comestíveis, entre elas as cultivadas ou espontâneas, exóticas ou nativas e que não estão inseridas no nosso cardápio do dia a dia (KINUPP, 2007).

Segundo Bressan *et al.* (2011) as PANCs figuram entre as mais variadas fontes de alimento onde se desenvolve na natureza, não necessitando de fertilizantes e nem do desmatamento de áreas novas, assim sendo está disponível em vários ecossistemas e fornece grande diversidade de recursos, seja direto ou indiretamente para a alimentação humana. Nesse grupo de plantas há farta variedade de vegetais com características botânicas, incluindo trepadeiras, ervas, gramíneas, samambaias, árvores e arbustos (CARVALHO; BARATA, 2017).

O termo PANC ainda se refere a plantas que têm maneiras menos comuns de processamento e normalmente sem valor comercial ou são realizados comércios em pequena escala (KINUPP; LORENZI, 2014). De acordo com Fleck *et al.* (2015) muitas das PANCs foram utilizadas de forma abundante, porém deixaram de ser consumidas, tornando-se assim não convencionais em alguns lugares.

Assim sendo, o desconhecer quanto à utilidade e maneira de uso das plantas alimentícias não convencionais culminou numa redução de uso de muitas plantas que estavam presentes no dia a dia da alimentação dos habitantes de zonas rurais e das urbanas (BIONDO *et al.*, 2018). O não uso deste recurso acontece por diversos fatores, por exemplo: mudanças de hábito alimentar; concorrência no mercado das hortaliças convencionais; baixa disponibilidade e falta de comercialização e falta de informação sobre o potencial nutricional dessas plantas e todos seus benefícios (BIONDO *et al.*, 2018).

Por falta de informação nutricional e por não saberem dos benefícios a saúde, as PANCs são pouco comercializadas e consumidas, além da competitividade das hortaliças convencionais e a mudança no cardápio alimentar, os fatores agrônômicos, social, econômico e cultural, as PANCs são tratadas como não adequadas ao consumo. São intituladas de invasoras ou de ervas daninhas, portanto o consumo é restrito e são pouco competitivas na cultura agrícola. Entretanto são plantas com grande potencial nutricional, com aproveitamento total ou parcial do vegetal, gerando pouco impacto na natureza, reduzindo insumos e perdas pós-colheita, podendo ser cultivadas com vegetais convencionais, ajudando a diminuir a proliferação de lagartas, auxiliam também a aumentar a vida útil do solo. De acordo com Kinupp (2009, p. 2):

No que se refere às hortaliças nativas, a pesquisa, o cultivo, o uso e a valorização parece ser ainda menor. As frutas têm o chamariz da cor, da doçura e da suculência, já as hortaliças em geral são tratadas como “mato”, “coisas verdes” “aguadas” e sem sabores característicos. As nativas, as quais são tratadas aqui como hortaliças regionais ou genericamente como não convencionais, inegavelmente são “matos” enquanto utilizadas e cultivadas com regularidade. Mas este enquadramento pode ser transitório. Algumas espécies hoje tidas como culturas agrônômicas foram tratadas como “inchos” ou “daninhos” até muito recentemente e outras, outrora muito utilizadas, caírem em desuso.

São plantas que crescem de maneira fácil, se desenvolvem naturalmente, sem necessidade de aplicar insumos, existem em torno de 10.000 plantas que podem ser consumidas de forma segura, com base em pesquisas científicas, indicando segurança no seu uso, são espécies prometedoras na área alimentícia, na elaboração de novos produtos e no mercado nutracêutico.

Em relação à produção vegetal, as PANCs ampliam a diversidade da produção, por apresentar resistência a mudanças climáticas e a doenças, por se adaptarem melhor a qualquer ambiente (BRASIL, 2010). De acordo com determinados habitantes, sua maneira de viver, seus hábitos alimentares e suas culturas, a valorização desse tipo de alimento é bem representativo a favor da biodiversidade e na busca de diversidade alimentar.

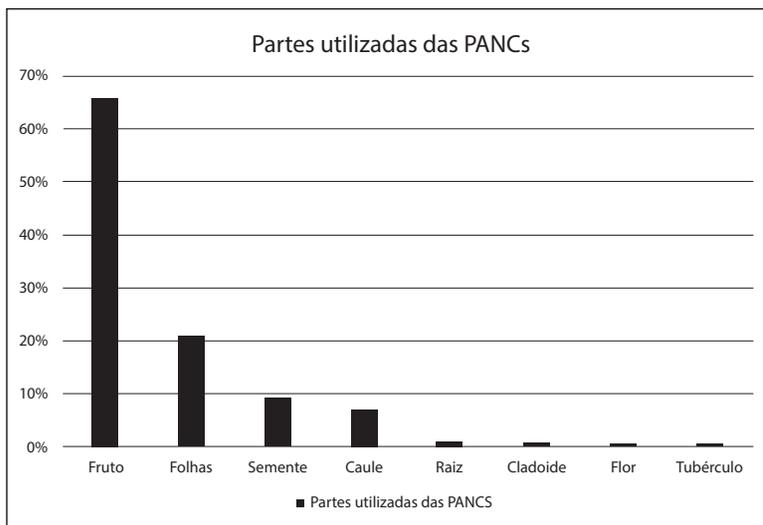
Segundo Kinupp e Barros (2004, p. 6):

Os conhecimentos tradicionais, associados ao uso de diversas plantas estão perdendo-se com o processo de modernização da agricultura. A globalização e o modo de vida da sociedade capitalista estão conduzindo as populações locais ao esquecimento de seu referencial cultural e como consequência, antigas práticas de manejo estão entrando em desuso. Atualmente até mesmo as pessoas advindas do meio rural já deixaram de

usar diversos conhecimentos sobre as plantas que poderiam ser utilizadas com alimento.

São espécies essenciais na cultura de diversas populações, estando associada à maneira de viver, aos hábitos alimentares e à cultura de populações tradicionais, com a maneira de produzir e consumir em determinados locais (KINUPP; LORENZI, 2014; BRASIL, 2010). Os valores culturais, sociais, econômicos e nutricionais no manuseio e cultivo desses vegetais por várias gerações de comunidades antigas, contribuem para o resgate dessa cultura, essa iguaria pode ser apontada como um alimento riquíssimo, sendo utilizada no combate à fome e a desnutrição em determinados locais do país. Com a política Nacional de Biodiversidade, surgiram diversos instrumentos a favor da biodiversidade no Brasil. De acordo com Brack (2011) os avanços foram pequenos, mas são necessários na manutenção da diversidade socioeconômica e preservação da fauna e flora. É de extrema importância a inclusão de culturas tradicionais de povos antigos e de agricultores familiares, para aprimorar o conhecimento, a pesquisa e incentivar a incorporação de produtos nacionais ao mercado. Das 152 espécies de PANCs registradas, somente 134 espécies possuem o fruto como parte mais consumida (66%), a semente é mais aproveitada em 24 espécies (9,09%), as folhas utilizadas chegam a 6 espécies (2,27%), as raízes (1,13%) com três espécies somente, as flores, os cladoides e os tubérculos em uma ou duas espécies, não chegam a (1%) cada um deles. Onde (42%) dessas espécies não são utilizadas ou consumidas

Gráfico 1 – Partes mais usadas das plantas alimentícias



Fonte: Elaborado pelo autor.

As PANCs no cenário da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN): posso acreditar que é seguro? O pouquíssimo conhecimento sobre a biodiversidade é real e há muita desconfiança da população sobre o tema, sobre o que pode ser comestível ou não pode ser ingerido (KINUPP, 2007). Assim a popularização e divulgação das PANCs pode propagar a base de alimentos e ajudar para a segurança alimentar de várias populações, além de contribuir com a conservação da biodiversidade, uma vez que são de fácil identificação (CHAVES, 2016).

Segundo Kinupp (2007), valorizar as PANCs assume papel importante pois são fontes de sais minerais, fibras e vitaminas, além de muitos outros nutrientes essenciais que agem positivamente para a manutenção do organismo, sendo usada de diversas maneiras, além de in natura, possibilitando a criação de uma variedade de receitas pelo consumidor, desde que tenha o conhecimento e aproveitando melhor o alimento.

Dentro da categoria de PANCs, estão os Alimentos Emergenciais ou Famine Food, que basicamente são alimentos consumidos nos períodos de escassez de comida, sendo considerada uma “subcategoria” das PANCs. De acordo com Guinand e Lemessa (2001) Famine Food são plantas não consumidas devido à sua baixa disponibilidade sazonal, com natureza ofensiva, pois há espinhos na parte comestível da planta, além de características desagradáveis e com efeitos colaterais, associação com constipação e mau sabor, traz diarreia e intoxicação, e tabus locais.

Vários são os fatores que estão associados a uma dieta sustentável, tais como: Necessidades nutricionais e alimentos, saúde e bem-estar, acessibilidade alimentar e segurança, sazonalidade dos recursos, comércio justo e equidade, meio ambiente e biodiversidade, desenvolvimento local, patrimônio cultural e habilidade (LAIRON, 2012); com uma maior popularização esses fatores podem ser atendidos de maneira fácil e aumentando o consumo de PANCs.

De acordo com Fischer e Garnett (2016),

Atualmente o aumento do consumo de produtos processados têm afastado a população de uma alimentação saudável levando a um consumo demasiado aliado ao desperdício. Os sistemas alimentares atuais estão sendo cada vez mais desafiados a fornecer alimentos adequados, seguros, diversificados e ricos em nutrientes necessários a uma alimentação saudável.

O que é o Coração da Bananeira (Mangará)? O coração da bananeira é considerado uma PANC, podendo ser empregado em vários cardápios, mesmo sendo pouco conhecido, seu valor nutricional é grande. O termo PANC significa Planta Alimentar Não Convencional, podendo ser representadas por várias espécies de hortaliças, plantas, tuberosas, flores e sementes, podendo

ser consumidas as flores, as folhas, as raízes, as pétalas, a inflorescência, as sementes, os rizomas, o bulbo, e o pólen, podendo ser cruas, cozidas e em conservas.

Foto 1 – Coração da bananeira



Fonte: Foto tirada pela autora, 25 set. 2021.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Também conhecida como umbigo da bananeira, mangará, flor da bananeira e bráctea, vários nomes para caracterizar uma estrutura de coloração roxa encontrada na extremidade do cacho da bananeira, que é retirado quando as bananas ainda estão verdes. Por parecer com um coração leva o nome de coração de bananeira, porém a parte que consumimos é a parte branca interna com o formato de cone.

Para os pesquisadores, é mais conhecida como “inflorescência”, que tem como objetivo proteger as flores que darão origem aos frutos (BEGUM;

DEKA, 2019). Na maioria das vezes é tratada como lixo orgânico, é descartada irregularmente na natureza, sem nenhum tipo de aproveitamento.

Quais são os benefícios do coração da bananeira? Os benefícios do coração de bananeira ao nosso organismo são diversos, por possuírem grande quantidade de nutrientes, entre outros são: ricos em fibra, proteínas e minerais. Ajuda a prevenir a prisão de ventre, sendo rico em fibras, o mangará auxilia no bom funcionamento do intestino. Se a dieta for pobre em fibras, ocorrerá a constipação (prisão de ventre, o que causa dores e desconforto abdominais.

Ajuda a fortalecer a imunidade. Os antioxidantes existentes no mangará possuem flavonoides, que combatem inflamações no corpo, retardam o envelhecimento precoce, previne rugas, acnes e linhas de expressão, fortalecendo o sistema imunológico. Pesquisadores alegam que os flavonoides e os ácidos encontrados neutralizam radicais livres e os oxidativos que causam o câncer.

Ajuda a Prevenir a anemia (deficiência de ferro no sangue) e a osteoporose (enfraquecimento dos ossos). Sendo rico em minerais, como o ferro e o cálcio, que são essenciais ao sangue e os ossos, é considerado um alimento de extrema importância e benéfico à saúde. Possuem carboidratos que saciam a fome.

Auxilia no alívio dos sintomas de ansiedade e estresse. Outro mineral presente na composição do coração da bananeira é o magnésio. Seus benefícios para a saúde é ajudar na regulação do humor, aliviando sintomas típicos da ansiedade e do estresse.

Ainda é indicado para o tratamento das seguintes patologias: Úlceras; Redução da pressão arterial; Doenças respiratórias. Muitos estudos estão sendo realizados, podendo ser adicionados outros benefícios ao organismo, além dos que já foram comprovados.

Deste modo, foi apresentado aos alunos do 3 Ano do Ensino Médio, o tema PANCs, para que ficassem familiarizados com o assunto a ser abordado. Através de textos e imagens e assim iniciamos a dinâmica dos processos, por morarmos na Baixada Santista e termos inúmeras plantações de bananas, ajudando e permitindo que os alunos juntamente com seus familiares, refletissem sobre a implantação do coração da bananeira e das plantas não convencionais em seus cardápios. Através dessa metodologia investigativa, realizaram receitas e pratos diversificados, proporcionando assim uma aprendizagem significativa sobre a importância das PANCs em nosso dia a dia.

Como é o passo da preparação do coração da bananeira? Mãos no coração! Por conta de seu sabor amargo, o coração da bananeira requer uma preparação um pouco minuciosa, um passo a passo de como prepará-lo. Uma das maneiras mais indicadas é refogá-lo, onde pode ser utilizado como recheio de tortas, pastéis, receitas veganas e vegetarianas. As inflorescências que são encontradas entre as camadas podem ser consumidas em conservas.

O mangará deve ser consumido rapidamente após a retirada da bananeira por seu grande teor de umidade e a oxidação pela ação da enzima polifenoloxidase, a planta escurece, para que isso não ocorra recomenda-se deixar de molho em água com limão ou vinagre.

Passo 1

Retira-se as folhas de capa, até chegar na parte branca.

Passo 2

Corta-se em fatias, como anéis de cebolas e vá colocando em água levemente salgada.

Foto 2 – Coração da Bananeira fatiado



Fonte: Foto tirada pela autora, 26 set. 2021.

Passo 3

Leve à fervura por 5 minutos. Retire do fogo e troque a água. Repito essa operação por 3 vezes. Reserve e estará pronto para suas receitas.

Passo 4

Leve ao fogo com azeite, cebola e alho e refogue por 10 minutos, sal a gosto. Sirva a seguir. Podendo ser utilizado em vários pratos como ingrediente

principal. É indicado como xarope para doenças respiratórias, como asma, sendo considerado um medicamento natural.

No início os alunos ficaram um pouco desconfiados com o preparo e o sabor do Mangará. Mas através de muitas pesquisas, revisões bibliográficas e práticas, e com a mão na massa, descobriram que é um alimento saboroso e de fácil manuseio. Assim, se familiarizaram sobre o tema PANCS.

Em nossas aulas sempre existiam questionamentos, por exemplo, como sei onde e o que posso comer. Assim fui implantando e instigando os alunos a se motivarem a aprender e fazer pratos diversificados sobre o Mangará e outras PANCS. Alguns relataram que seus parentes conheciam, principalmente suas avós que faziam xarope com o coração da bananeira e outros que comiam como recheio de tortas, omeletes e refogados. Outros disseram que gostaram muito do sabor e da experiência e relataram que suas mães prepararam e aprovaram a experiência. Já outros não quiseram provar.

Com o passar do tempo chegamos à conclusão de que é possível ter uma alimentação saudável e sustentável de maneira fácil e de baixo custo, com a obtenção de informações adquiridas sobre as PANCS, em especial o Mangará. Corações de banana são encontrados facilmente na natureza e ao nosso redor, por morarmos próximos a várias plantações de bananas. Com isso resgataram culturas que estavam adormecidas com seus familiares. Descobriram assim que podem ter um cardápio rico em nutrientes e de grande diversidade de cores e sabores.

Conclusão

Com a utilização das PANCS que são pouco consumidas por falta de informações nutricionais e dos benefícios que essa hortaliça não convencional pode nos proporcionar, podemos resgatar uma cultura perdida que gera pouco impacto ambiental, com aproveitamento total ou parcial do vegetal, gerando pouco impacto na natureza, reduzindo insumos e perdas pós-colheita, podendo ser cultivadas com vegetais convencionais, de maneira fácil e de baixo custo.

Por todas essas informações consideradas importantes, podemos afirmar que as PANCS são passíveis de se tornarem alimentos seguros e significativos na cultura alimentar, mesmo com tanta desconfiança se é ou não comestível. Por essa razão, devem ser divulgados a população dados sobre a segurança alimentar e a sua contribuição para a preservação da biodiversidade, que dentro de um aspecto lúdico teremos acesso a dados de extrema importância para o consumo de diferenciadas gastronomias, que com isso possibilitam acrescentar uma riqueza nutricional dos cardápios das famílias que estão em vulnerabilidade, que em conjunto com outros ingredientes que também

são considerados de fácil acesso e baixo custo para atenderem carências e demandas nutricionais diárias do corpo humano.

O coração da bananeira é considerado uma PANC, podendo ser empregado em vários cardápios, mesmo sendo pouco conhecido, como vimos seu valor nutricional é grande. Com benefícios ao nosso organismo, possuem grande quantidade de nutrientes, entre outros são: ricos em fibra, proteínas e minerais. Realizou-se várias pesquisas e observações, e a partir desses estudos houve o preparo de vários pratos feitos com o Mangará ou coração da bananeira, seguindo o passo a passo de como escolher, retirá-lo da bananeira, preparar para o consumo, e a realização de receitas variadas.

Dessa maneira, fomos pesquisando e demonstrando que é possível o consumo consciente e saudável, de maneira fácil e barata, destacando que a PANC é uma alternativa alimentar sustentável, de baixo valor monetário, de fácil acesso e manejo e de grande valor nutricional e medicinal. E por isso acreditamos que incentivamos nos alunos o consumo de alimentos não convencionais, ainda que seja necessário fortalecer e amadurecer as ideias em torno dos estágios alimentares.

REFERÊNCIAS

BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKI, E. M.; SANT'ANNA, V. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica**, UERGS, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.

BORGES, C. K. G. D.; SILVA, C. C. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): a divulgação científica das espécies na cidade de Manaus, AM. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 4, n. 11, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**, 13 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 2010. Brasil (2006) Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – Lei nº 11.346 de 15 de setembro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm. Acesso em: 28 jan. 2018.

BRESSAN, R. A.; REDDY, M. P.; CHUNG, S. H.; YUN, D. J.; HARDIN, L. S.; BOHNERT, H. J. Stress-adapted extremophiles provide energy without interference with food production. **Food Security**, v. 3, n. 1, p. 93-105, 2011.

CARVALHO, A. M.; BARATA, A. M. The Consumption of Wild Edible Plants. *In*: FERREIRA, I. C. F. R.; MORALES, P.; BARROS (ed.). **Wild Plants, Mushrooms and Nuts: Functional Food Properties and Applications**. John Wiley & Sons, Ltd. First Edition. ch. 6, p. 159-198, 2017.

CHAVES, M. S. **Plantas alimentícias não convencionais em comunidades ribeirinhas na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016. 123 f.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Narrative inquiry: experience and story in qualitative research**. San Francisco: Jossey-Bass, 2000.

FISCHER, C. G.; GARNETT, T. P. **Plates, Pyramids, Planet – Desenvolvimento em Diretrizes alimentares saudáveis e sustentáveis: uma avaliação**

do estado de jogo. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, Rede de Pesquisa sobre Clima Alimentar da Universidade de Oxford, 2016.

FLECK, M. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari e suas principais utilizações. *In: 5º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: ALIMENTAÇÃO E SAÚDE*, 2015, Bento Gonçalves. Anais, 2015.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GUINAND, Y.; LEMESSA, D. Wild-food plants in Ethiopia: Reflections on the role of wild foods and famine foods at a time of drought. *In: KENYATTA, C.; HENDERSON, A (ed). The potential of indigenous wild foods*. 2001. p. 31-46.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Levantamento de dados e divulgação do potencial das plantas alternativas no Brasil. *Horticultura brasileira*, Porto Alegre, RS, Universidade Federal de Porto Alegre – RS, v. 22, n. 2, 4 p., jul. 2004.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. *Revista Plantarium*, São Paulo, 768 p., 2014.

KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): uma riqueza negligenciada. *In: Anais 61º Reunião Anual da SBPC*. Instituto Federal de Educação, Ciências, e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, AM, jul. 2009.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007. 590 f.

LAIRON, D. Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach. *In: BURLINGAME, B.; DERNINI, S. (ed.). Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United against Hunger*. 2012. p. 31-36.

OLIVEIRA, A. L. *et al.* Composição Nutricional do Coração da Bananeira e sua Utilização como um Alimento Alternativo. **Revista Saúde e Biologia**, v. 9, n. 2, p. 40-45, maio/ago. 2014.

RANIERI, G. R. (coord.). **Guia prático sobre PANC**: plantas alimentícias não convencionais. 1. ed. São Paulo: Instituto Kairós, 2017. Disponível em: <https://institutokairos.net/wp-content/uploads/2017/08/Cartilha-Guia-Pr%C3%A1tico-dePANC-Plantas-Alimenticias-Nao-Convencionais.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

RODRIGUES, L. P. F.; ZANETI, I. C. B.; LARANJEIRA, N. P. Sustentabilidade, segurança alimentar e gestão ambiental para a promoção da saúde e qualidade de vida. **Revista Participação**, n. 19, p. 22-28, 2011.

FORMULÁRIO DE ATITUDES SUSTENTÁVEIS (FAS): narrativa sobre o desenvolvimento e aplicação de um instrumento didático para o ensino de educação ambiental na escola

*Aline da Costa Silva
João Rodrigo Santos da Silva*

Introdução

A Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional (BRASIL, 1999), sendo apresentado como um tema transversal nos documentos oficiais de ensino, justamente devido sua importância na construção e desenvolvimento de uma sociedade sustentável (BRASIL, 1997). Portanto, a escola não pode se omitir do compromisso de trabalhar a educação ambiental de forma a possibilitar que os estudantes se tornem cidadãos conscientes de suas atitudes ambientais e da importância dessas atitudes para conservação do planeta e do meio ambiente.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador dos currículos escolares, também salienta a importância da EA, especialmente na Sétima Competência Geral da Educação Básica, que descreve que a Educação Escolar deve propiciar ao educando a capacidade de desenvolver uma consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018).

Vale salientar que a educação ambiental, ao longo dos últimos anos, de forma gradual, tem contribuído significativamente para que a sociedade modifique suas ideias, pensamentos e atitudes em muitos aspectos relacionados ao meio ambiente (SILVA; SANTOS; JESUS, 2018). É reconhecível o papel da educação ambiental como uma importante ferramenta para transformação socioambiental do nosso país. Contudo, na prática, as escolas ainda são carentes e necessitadas de materiais/atividades que sejam utilizadas como instrumentos didáticos para o ensino de educação ambiental (MACHADO; TÉRAN, 2018; MARQUES; GONZALEZ; XAVIER, 2017).

Nesse sentido, o presente artigo tem como propósito narrar a experiência de construção e aplicação de um instrumento didático para o ensino de educação ambiental na escola: o Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS).

Espera-se que esta narrativa contribua com a prática pedagógica de professores e educadores do ensino básico em suas aulas de ciências, especialmente na perspectiva da Educação Ambiental Escolar.

Educação Ambiental e sua relação com a escola e o ensino de ciências

A Educação Ambiental (EA) nasceu da necessidade de a sociedade pensar e agir em prol do futuro planeta e das próximas gerações (CARVALHO, 2017). É uma educação que visa preparar o cidadão para se tornar um sujeito ativo na construção e manutenção de uma sociedade sustentável, pois o grande propósito da EA é gerar mudanças de atitudes e comportamentos na vida diária das pessoas (CARVALHO, 2017; LOURENÇO, 2018).

É importante esclarecer que a discussão sobre a necessidade da existência de uma EA iniciou-se principalmente com os debates sobre as consequências dos problemas ambientais (tais como o agravamento do efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a crise hídrica, o desmatamento, a perda da biodiversidade e o uso indiscriminado de agrotóxicos e outras substâncias nocivas à natureza), protagonizado de forma mais acentuada pelos ecologistas na segunda metade do século XX. Nesta época, já se ficava mais do que claro que a intensa exploração dos recursos naturais estava acima da capacidade de regeneração do planeta, sendo necessário a construção de um novo modelo de desenvolvimento econômico: um modelo sustentável (LOURENÇO, 2018; REIGOTA, 2017). Portanto, educar-se para o novo era uma necessidade real e urgente. Foi neste contexto que a Educação Ambiental surgiu (LOURENÇO, 2018).

Segundo Lourenço (2018), a EA é um processo de intervenção educativa que tem como finalidade promover em um indivíduo (ou um grupo de pessoas), uma consciência crítica para os problemas ambientais, almejando uma mudança de postura do ser humano frente à natureza e ao meio ambiente.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a EA um “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, Art. 2), o que configura a EA como um direito de todos e todas em nosso país. Porém, é importante salientar, que no que diz respeito a Educação Ambiental Escolar (no Ensino Básico), esta não pode ser desenvolvida como uma disciplina específica do currículo de ensino, pois trata-se de uma temática transversal (BRASIL, 1997; BRASIL, 1999; KRASILCHIK, 2011).

Desta forma, dentro da escola, todos os professores têm a responsabilidade de trabalhar a EA, independente da disciplina que lecionam. Todos os professores devem (ou deveriam) ser capazes de criar possibilidades para que os estudantes construam conhecimentos e habilidades necessários para se tornarem sujeitos ativos na idealização de uma sociedade sustentável (KRASILCHIK, 2011). Todavia, é sabido que na prática, não é bem assim que acontece, até mesmo porque nem todos os professores são formados para trabalhar a EA na escola ou possuem espaço para isso (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014).

Entretanto, cabe acentuar que apesar dos problemas e desafios de se trabalhar a EA na prática dentro das escolas, este trabalho, quando desenvolvido, já resultou e resulta em importantes contribuições e avanços em nossa sociedade. Ao longo dos últimos anos, a partir da EA, aos poucos a sociedade vem mudando suas ideias e atitudes em muitos aspectos relacionados ao meio ambiente (SILVA; SANTOS; JESUS, 2018).

Nos espaços de estudo, reflexão e debate, como os congressos acadêmicos, os seminários educacionais e as revistas científicas, todos os anos, são apresentadas e publicadas centenas de práticas desenvolvidas dentro das escolas e que abrangem a temática ambiental em busca da conservação do meio ambiente e de uma sociedade digna e sustentável. Contudo, Tozoni-Reis e Campos (2014) também enfatizam que os professores ainda precisam de formação docente adequada para trabalhar a EA de forma efetiva nas escolas. É muito comum a prática de atividades e projetos escolares que se distanciam dos princípios da educação ambiental, que tem como perspectiva a formação crítica e a transformação social do indivíduo (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014). Neste aspecto, Carvalho (2017), cita que a EA efetiva é aquela capaz de contribuir para a formação do “sujeito ecológico”, ou seja, o sujeito portador de valores éticos, atitudes e comportamentos ecologicamente orientados, que incidem tanto sobre o plano individual como coletivo. O “sujeito ecológico” é aquele em que a educação ambiental é vista e refletida em sua vida cotidiana.

Vale salientar que há outras questões importantes que dificultam o trabalho efetivo da EA dentro das escolas brasileiras. Entre eles: a falta de tempo dentro do conteúdo programático ou do currículo escolar; a ausência de materiais didáticos acessíveis; e até mesmo a falta de apoio da gestão escolar para o desenvolvimento de projetos (MACHADO; TERAN, 2018; MARQUES; GONZALEZ; XAVIER, 2017). Esses problemas, somados ao problema da formação docente, acabam por contribuir para que a EA seja reduzida a mais informações e pouca prática nos ambientes escolares.

Neste sentido, a pesquisa em Educação Ambiental nas escolas e para escolas, podem contribuir com sugestões, materiais, possibilidades e também

a formação de políticas, para que essas dificuldades possam ser desconstruídas e superadas em prol da formação de sujeitos críticos, políticos e que atuam na transformação e construção de uma sociedade socioambiental digna e sustentável.

Embora a Educação Ambiental não seja uma “missão” exclusiva do Ensino Ciências, em virtude do seu caráter transversal, pode-se dizer que esses dois campos são muito bem associados (LIMA, 2019). Não é possível pensar em um Ensino de Ciências que não aborde sobre EA.

De acordo com Penteadó (2010, p. 55), a EA “trata-se de uma tarefa a ser cultivada desde os primeiros anos de escolaridade”. Todavia, é especialmente por meio do Ensino de Ciências, que a Alfabetização Científica sobre o assunto se consolida.

Desta forma, assim como uma pessoa é alfabetizada para ter a capacidade de ler e interpretar o mundo que a rodeia, a Alfabetização Científica possibilita que os conhecimentos científicos contribuem significativamente para que uma pessoa compreenda, critique e atue ativamente e politicamente (e não ingenuamente) em sua realidade ou sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Metodologia

Este artigo apresenta o relato de uma pesquisa narrativa, que descreve e analisa sob o olhar docente a experiência de construção e aplicação de um instrumento didático para o ensino de educação ambiental na escola: o Formulário de Atitudes Ambientais (FAS).

É importante esclarecer que a experiência narrada neste trabalho foi protagonizada por estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da região periférica do município de Diadema/SP (cidade da Região Metropolitana do Estado de São Paulo) no mês de setembro de 2021. A escolha pelo público-alvo em questão deu-se pelo fato da temática abordada estar em consonância com os objetivos de aprendizagem do Currículo Paulista de Ciências, da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Pesquisa narrativa

A pesquisa narrativa é uma forma de pesquisa que tem como foco a experiência humana. É uma pesquisa que é construída em um processo de colaboração entre o pesquisador e o pesquisado (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Nas palavras de Clandinin e Connelly (2001, p. 18), “uma verdadeira pesquisa narrativa é um processo dinâmico de viver e contar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos

pesquisadores”. Assim, a partir de uma experiência, sob o olhar do pesquisador, se constrói uma narrativa, ou seja, a pesquisa narrativa.

Segundo Barbisan e Megid (2018), as pesquisas narrativas têm sido muito utilizadas em estudos da Área da Educação e em especial nos Cursos de Formação de Professores, justamente no que tange ao valor que essas pesquisas atribuem à experiência e a subjetividade envolvida no processo de formação docente. A perspectiva teórico-metodológica da pesquisa narrativa permite de forma menos rigorosa que o pesquisador fique mais próximo dos contextos da escola e dos processos de aprender e ensinar, que são característicos da profissão docente (MARIANI; MONTEIRO, 2016).

De acordo com Mariani e Monteiro (2016), há duas maneiras de desenvolver uma pesquisa narrativa. A primeira é a forma de “contar histórias”, que é quando o pesquisador narra experiências que ele não vivenciou, a “voz” dos participantes é que embasa o texto narrativo. A segunda é a forma de “vivenciar histórias”. Nesse caso, o pesquisador observa e vivencia junto com os participantes a experiência, em um tempo, lugar e contexto, de forma a vivenciar e estabelecer diálogos, reflexões e questionamento junto aos participantes buscando os sentidos da experiência.

A presente pesquisa, em especial, partiu da forma de “vivenciar histórias” para construir uma narrativa, que foi vivenciada e escrita sob a ótica dos próprios pesquisadores, em relação as contribuições de um instrumento didático para as aulas de ciências dentro da perspectiva do ensino de educação ambiental na escola.

Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS)

O Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS) trata-se de um instrumento didático, pensado e construído para o Ensino de Educação Ambiental. A intenção é que o FAS seja um instrumento didático capaz de contribuir para que o estudante tenha real noção de sua postura em relação a conservação do meio ambiente e aos cuidados com o planeta. O propósito ao se aplicar o FAS é provocar nos estudantes uma reflexão sobre suas atitudes ambientais individuais vivenciadas no dia a dia.

Na prática, o FAS é um formulário que elenca 36 atitudes sustentáveis que podem fazer parte (ou não) do cotidiano de vida de uma pessoa (Quadro 1).

Quadro 1 – Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS)

FORMULÁRIO DE ATITUDES AMBIENTAIS (FAS)

Indique as atitudes ambientais sustentáveis que fazem parte do seu cotidiano de vida. Em seguida, calcule a pontuação alcançada (0 a 100) e reflita sobre sua responsabilidade ambiental. Quanto maior a sua pontuação, maior é o seu cuidado com o planeta.

QUAIS ATITUDES AMBIENTAIS FAZEM PARTE DO SEU COTIDIANO?		PONTOS	SIM (VERDADE)
1	SEMPRE QUE VOU AO MERCADO LEVO E UTILIZO SACOLAS RETORNÁVEIS.	3	
2	NA MINHA CASA SEPARO E ENCAMINHO O LIXO INORGÂNICO (PLÁSTICO, PAPEL, VIDRO, METAL ETC) PARA RECICLAGEM.	4	
3	NUNCA DESCARTO RESTO DE ÓLEO USADO EM RALOS OU PIAS. ENCAMINHO PARA O DESCARTE ADEQUADO.	3	
4	NÃO JOGO PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS NO LIXO COMUM. ENCAMINHO AOS POSTOS DE COLETA.	4	
5	NUNCA JOGO LIXO NO CHÃO OU NA RUA.	2	
6	EM PERCURSOS PRÓXIMOS (MENOS DE UM QUILOMETRO), EVITO O USO DE AUTOMÓVEIS. VOU A PÉ OU DE BICICLETA!	3	
7	QUANDO VOU À PRAIA OU OUTROS LOCAIS DE DIVERSÃO, TENHO PREOCUPAÇÃO EM DESCARTAR TODOS MEUS RESÍDUOS EM UM CESTO DE LIXO.	2	
8	NÃO UTILIZO CANUDOS DESCARTÁVEIS (DE PLÁSTICO OU BIODEGRADÁVEIS).	3	
9	UTILIZO TRANSPORTE PÚBLICO OU QUANDO TENHO OPORTUNIDADE, FAÇO QUESTÃO DE OFERECER CARONA PARA AMIGOS OU FAMILIARES QUE TEM O MESMO DESTINO QUE EU.	2	
10	ÀS VEZES COMPRO ROUPAS E MATERIAIS EM BRECHÓS, BAZARES E/OU APLICATIVOS DE DESAPEBO.	4	
11	NÃO ME CONSIDERO UMA PESSOA CONSUMISTA, NA MAIORIA DAS VEZES FAÇO COMPRAS DE ROUPAS OU SAPATOS POR NECESSIDADE.	3	
12	COLETO ÁGUA DA CHUVA PARA REUTILIZAR EM LIMPEZA OU REBAR PLANTAS.	2	
13	SEMPRE QUE POSSÍVEL, REUTILIZO A ÁGUA DE DESCARTE DA MÁQUINA DE LAVAR ROUPA.	2	
14	UTILIZO PRODUTOS DESCARTÁVEIS (COPOS, TALHERES ETC) SOMENTE EM CASOS DE NECESSIDADE.	2	
15	NA MINHA CASA TEM PLANTAS E EU CUIDO DELAS.	2	
16	SEMPRE ME PREOCUPO EM APAGAR AS LUZES QUANDO SAÍDO DE UM AMBIENTE E EVITO DEIXAR LUZES ACESAS SEM NECESSIDADE.	3	
17	QUANDO POSSÍVEL OPTO PELO USO DO VENTILADOR DO QUE PELO USO DO AR-CONDICIONADO.	4	
18	EM DIAS QUENTES, QUANDO ESTOU TOMANDO BANHO, DESLIGO O CHUVEIRO PARA ME ENSABOAR.	3	
19	MEU BANHO DIFICILMENTE ULTRAPASSA MAIS QUE 10 MINUTOS.	4	
20	FICO PELO MENOS UM DIA POR SEMANA SEM INGERIR QUALQUER TIPO DE CARNE.	5	
21	TENHO PREFERÊNCIA POR CONSUMIR ALIMENTOS ORGÂNICOS.	3	
22	GERALMENTE ANDO COM UMA GARRAFA DE ÁGUA, ASSIM EVITO COMPRAR ÁGUA OU O USO DE DESCARTÁVEIS.	2	
23	DIFICILMENTE UTILIZO FERRO DE PASSAR ROUPAS. A MAIORIA DAS MINHAS ROUPAS NÃO HÁ NECESSIDADE DE PASSAR.	4	
24	EVITO A COMPRA E O USO DE PRODUTOS EM FORMA DE AEROSSÓIS.	1	
25	SEMPRE QUE RECEBO UM PRESENTE, GUARDO O "PAPEL DE PRESENTE" PARA REUTILIZAÇÃO.	1	
26	NA MINHA CASA NÃO UTILIZO SECADORA, AS ROUPAS SECAM EM VARAIS.	3	
27	SEMPRE QUE POSSÍVEL, TROCO O USO DE ELEVADORES POR ESCADAS.	2	
28	QUANDO POSSÍVEL, COMPRO PRODUTOS EM EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS OU DO TIPO REFI/RETORNÁVEL.	1	
29	QUANDO DESEJO COMPRAR OU CONSUMIR ALGO (COMPRAR UMA ROUPA, IR A UM RESTAURANTE ETC), QUASE SEMPRE OPTO PELO COMÉRCIO LOCAL, NO MEU BAIRRO OU CIDADE.	3	
30	FAÇO COMPOSTAGEM COM O LIXO ORGÂNICO DA MINHA CASA.	4	
31	TENHO O HÁBITO DE RETIRAR OS APARELHOS DA TOMADA QUANDO NÃO ESTOU UTILIZANDO.	2	
32	NÃO COMPRO ROUPAS OU SAPATOS COM PROPÓSITO DE "PASSAR O NATAL OU FINAL DO ANO".	3	
33	NUNCA DEIXO RESTOS DE ALIMENTOS E GRÃOS NO PRATO. ME PREOCUPO EM NÃO DESPERDIÇAR ALIMENTO.	2	
34	NA MINHA CASA UTILIZO BUCHA VEGETAL AO INVÉS DE ESPONJA SINTÉTICA.	2	
35	NÃO CRIO ANIMAIS SILVESTRES (EX: PAPAÍAGAS, PERIQUITOS, JABUTIS, TARTARUGAS, MACACOS ETC) EM MINHA CASA SEM LICENÇA AMBIENTAL.	3	
36	TENHO PREOCUPAÇÃO EM CONSCIENTIZAR AMIGOS E FAMILIARES SOBRE OS CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE. ME PREOCUPO VERDADEIRAMENTE COM O FUTURO DO PLANETA!	4	

PONTUAÇÃO:

COMO VOCÊ ESTÁ CUIDANDO DO PLANETA?



0



100

As atitudes ambientais apontadas pelos estudantes ao preencher o FAS são convertidas em uma pontuação (de 0 a 100), que resulta e pondera a responsabilidade ambiental do estudante, possibilitando uma autoavaliação e reflexão dos resultados. Assim, quanto mais próximo de 100, maior é a responsabilidade do estudante com o meio ambiente (mais sustentável). Quanto mais próximo de zero, ao contrário (menos sustentável).

A pontuação total do FAS de 0 a 100, foi pensada justamente no intuito de facilitar a compreensão dos estudantes sobre os resultados, deixando sua interpretação mais didática, pois o FAS é um instrumento didático que foi desenvolvido em um contexto de pandemia e aplicado pouco tempo depois dos estudantes retornarem às aulas presenciais. O FAS pode ser aplicado nas aulas de ciências como uma atividade isolada ou como uma forma de complementar uma sequência pedagógica.

Vale ressaltar, que em virtude da pandemia da Covid-19, muitos estudantes permaneceram quase um ano e meio sem vínculo escolar, o que resultou em muitas defasagens cognitivas, isso sem contar as questões socioemocionais. Neste sentido, a pontuação de 0 a 100 foi pensada da forma mais simples possível de os estudantes entenderem os resultados, já que o número 100 geralmente é bem entendido devido sua relação com o conteúdo de porcentagem.

Nesta proposta o FAS foi pensado como um instrumento exclusivamente didático, que objetiva ser claro e de fácil compreensão para o estudante do ensino fundamental. Entretanto, dependendo do ponto de vista, pode até ser interpretado como um instrumento simples demais, mas as reflexões e discussões que ele pode provocar, revela sua potencialidade: o FAS convida o estudante a olhar para seu papel como um sujeito ecológico e sustentável na perspectiva de sua própria vida e realidade, revelando a verdadeira responsabilidade e comprometimento que o estudante tem com o meio ambiente em seu dia a dia.

Resultado da experiência

Segundo Clandinin e Connelly (2011), as pesquisas narrativas mostram que é possível aprender com base em uma experiência humana, sobretudo na área da educação, onde o aprender é uma questão inerente.

Assim, neste trabalho é apresentada a experiência de aprendizagem dos pesquisadores junto a uma turma de estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual, localizada na periferia do município de Diadema, SP.

Todavia, ressalta-se que de forma a atender e respeitar a Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, que trata das especificidades éticas das pesquisas nas ciências humanas e sociais, a identidade da escola e

dos estudantes envolvidos na situação de aprendizagem aqui narrada serão preservadas. O olhar dos pesquisadores conduzirá esta narração e as análises e discussões provocadas por esta experiência.

Outro ponto a se esclarecer é que os pesquisadores deste estudo não são professores titulares da turma onde o FAS foi aplicado, portanto a experiência a ser narrada deu-se por meio de uma parceria entre escola e pesquisadores, que permitiu a vivência desta experiência em uma aula de ciências ministrada pela pesquisadora deste estudo no dia 13 de setembro de 2021.

Assim, no dia da experiência, a pesquisadora (professora pesquisadora) foi de maneira respeitosa muito bem acolhida pela turma de estudantes, que contava com 29 alunos presentes.

No início da aula, após os cumprimentos iniciais, foi esclarecido aos estudantes que a professora pesquisadora iria substituir o professor titular de ciências da turma somente naquele momento, e contava com o empenho e participação deles na atividade proposta.

A professora pesquisadora deu continuidade a situação de aprendizagem, escrevendo as questões problematizadoras na lousa (Quadro 2).

Quadro 2 – Questões Problematizadoras

*O que você faz para cuidar do meio ambiente?
Você faz muito ou pouco?*

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Após a explanação das questões problematizadoras, a turma ficou em silêncio. Então, a professora pesquisadora de maneira empolgada provocou os estudantes perguntando: “ninguém aqui faz nada pelo meio ambiente?”. Então, alguns poucos estudantes se colocaram, compartilhando exemplos de atitudes que fazem no dia a dia, como não desperdiçar papel ou não jogar lixo no chão.

A professora pesquisadora prosseguiu a situação de aprendizagem a partir da segunda questão problematizadora: “Você faz muito ou pouco?” (Quadro 2). Esta questão, ao que tudo indica por seu caráter mais genérico, teve mais participação nas colocações. Os estudantes responderam expressões do tipo: “muito”; “não sei”; “acho que nada”; “pouco, muito pouco”. Alguns estudantes aparentemente mais tímidos, não se colocaram, mas evidentemente as questões problematizadoras já provocaram uma inquietação na turma.

Após a discussão inicial, foi explicado aos estudantes sobre o preenchimento do Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS) e como ele poderia ajudar a encontrar uma resposta para as questões problematizadoras. Os estudantes foram orientados a responder o FAS de maneira individual e verdadeira, a

princípio, sem discutir ou partilhar suas respostas com os colegas. Os estudantes também foram instruídos que se tivessem alguma dúvida sobre as atitudes descritas no FAS, poderiam levantar a mão e em voz alta realizar a pergunta, para que toda a turma tivesse acesso à dúvida e ao esclarecimento.

Durante o preenchimento do FAS, os estudantes apresentaram quatro dúvidas relativas a alguns conceitos presentes no formulário: produtos em aerossóis, alimentos orgânicos, embalagens biodegradáveis e lixo orgânico. Todas as dúvidas foram esclarecidas e os estudantes conseguiram preencher o FAS sem dificuldades. Ao final do preenchimento, os estudantes realizaram a contagem dos pontos, de forma manual ou com o auxílio de uma calculadora (celular).

Após o preenchimento do FAS, que aparentemente os estudantes demonstraram gostar e querer compartilhar seus resultados com os colegas, a professora pesquisadora retornou a discussão com a turma utilizando as questões problematizadoras, que continuavam expressas na lousa (Quadro 2). E diferente da discussão no início da aula, a maioria dos estudantes comentaram entre si sobre as afirmações do FAS e seus resultados. Os estudantes mais comunicativos se colocaram para a professora pesquisadora e a turma em voz alta, fazendo observações sobre as afirmações e a pontuação alcançada. Outros estudantes também levantaram a mão, solicitando permissão para comentar. E no caso dos estudantes mais tímidos ou vergonhosos, foi possível perceber os comentários com os colegas de classe mais próximos. Foi nesse momento que a professora pesquisadora percebeu, na prática, que FAS tem potencialidade para provocar de forma simples uma autoavaliação significativa nos estudantes sobre a responsabilidade ambiental que exercem (ou não) em seu cotidiano de vida.

A professora pesquisadora prosseguiu a aula dando continuidade à discussão tendo como base nas seguintes questões reflexivas:

- Quais atitudes sustentáveis elencadas no FAS são “mais fáceis” de serem realizadas em seu cotidiano de vida?
- Quais atitudes sustentáveis elencadas no FAS são “mais difíceis” de serem realizadas em seu cotidiano de vida? Por quê?
- Como as atitudes sustentáveis elencadas no FAS podem contribuir para a conservação do meio ambiente?
- Há alguma atitude sustentável “impossível” de ser realizada?
- Há alguma atitude sustentável que você não entendeu a importância?
- Você conhece algum problema ambiental – local ou global? Quais?
- Você conhece alguma política ambiental efetiva em sua cidade ou bairro? Comente.

- Você sabe o que é sustentabilidade? A partir de seus resultados com o FAS, você se considera uma pessoa sustentável?

A maioria dos estudantes se sentiu confortável em se colocar, opinar e responder as questões debatidas durante a discussão. Por vezes, algumas questões foram direcionadas para os estudantes mais tímidos, oportunizando que eles também participassem ativamente da discussão.

Visivelmente o FAS impulsionou na turma um debate sobre as atitudes ambientais de cada indivíduo em seu contexto de vida. Praticamente, todos os estudantes da turma tiveram um momento de expressão, que em conjunto, possivelmente tenha contribuído para a construção e desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica.

Por fim, o último momento da aula foi direcionado para o processo avaliativo. Na lousa foi colocada uma questão solicitando que os estudantes copiassem e respondessem no caderno (Quadro 3).

Quadro 3 – Avaliação

O que você faz para cuidar do meio ambiente? Imagine que você é o prefeito (a) de sua cidade e precisa educar, conscientizar e estimular sua população a participar ativamente da construção de uma sociedade mais sustentável. Como prefeito (a), que projeto de política ambiental você iria propor para minimizar os problemas ambientais de sua cidade e a estimular hábitos de vida sustentáveis?

Fonte: Elaborados pelos Autores.

A maioria dos estudantes concluíram a avaliação e compartilharam suas respostas sugerindo projetos e políticas ambientais tais como: coleta seletiva nos bairros como saco de lixo de cor diferente para o resíduo reciclável; distribuição de mudas de plantas; palestras sobre cuidados com o meio ambiente nos bairros e escolas; hortas comunitárias; colocação de interruptor de lâmpada nas salas das aulas; troca de óleo usado por sabão; desenvolvimento de ações sustentáveis nas escolas; e colocação de cestos de lixo em todas as ruas da cidade (zona central e periférica).

A intensa participação dos estudantes durante toda a situação de aprendizagem foi o termômetro que permitiu considerar que o FAS se apresenta como um importante instrumento potencializador do ensino de educação ambiental na escola.

Discussão da experiência

De acordo com a Sasseron (2014), na educação brasileira ainda é comum as práticas tradicionais de ciências nas escolas e salas de aula. As práticas

tradicionais são aquelas em que o processo de ensino e aprendizagem oferece mais destaque ao professor (“detentor do conhecimento”) do que ao estudante (“aprendiz”), o que faz pouco sentido no processo de alfabetização científica (SASSERON, 2014).

Nesse sentido, a construção e aplicação do FAS foi pensada como um instrumento que relacionasse a vida cotidiana do estudante aos pressupostos gerais de aprendizagem da educação ambiental escolar, que é expresso pela sétima competência geral da Base Nacional Comum Curricular: propiciar ao educando a capacidade de desenvolver uma consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018). Assim, por meio da exitosa experiência de aplicação do FAS, narrada neste trabalho, foi possível compreender que o ensino de ciências necessita de mais prática dos estudantes para compreensão da teoria.

Nessa perspectiva, Freire (2019) aborda e descreve que professores não são agentes de transmissão do conhecimento. Professores e educadores são mediadores, que tem por papel criar possibilidades de produção ou construção do conhecimento que faça sentido na vida real dos educandos. Por isso, elencar afirmações no FAS relativas ao contexto social de pessoas comuns, pôde dar abertura para que os estudantes participassem de forma tão empenhada nesta experiência e ao mesmo tempo aprendessem sobre a responsabilidade ambiental individual expressas por meio de atitudes sustentáveis possíveis de serem realizadas no dia a dia.

Conclusão

A experiência contada e discutida por meio desta narrativa evidenciou que o Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS) se apresenta como um instrumento didático com real potencialidade de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência ambiental nos estudantes.

O FAS possibilitou que os estudantes conhecessem e refletissem sobre as atitudes individuais e coletivas que favorecem a preservação e conservação do meio ambiente, além de ser um instrumento propulsor para o debate e discussão sobre questões relacionadas à construção de uma sociedade mais sustentável na realidade e contexto de suas vidas.

A experiência desta narrativa também colaborou para o entendimento de que o “fazer docente”, quando observado, discutido e refletido criticamente de forma sistemática, pode ganhar vida além dos muros da sala de aula ou da escola, passando a se constituir uma pesquisa narrativa, na qual a experiência humana e pedagógica passa ser o objeto de investigação.

Vale salientar que de acordo com Paulo Freire (2019), este olhar crítico para a experiência docente é fundamental para o processo de construção permanente do professor. É necessário o professor enxergar-se como um sujeito inacabado, pois consciente do inacabamento compreende que o processo de ensinar é inerente ao de aprender. Mas, para este processo acontecer, é necessário reflexão crítica sobre a prática.

Assim, é importante que o professor/educador se proponha a enxergar a escola mais do ponto de vista do aprender do que do ensinar, para que assim a escola e seus aprendizados façam real sentido na vida dos estudantes como sujeitos e cidadãos deste mundo, que precisa ser transformado em uma sociedade mais ética, solidária, justa e sustentável.

Espera-se que a experiência narrada por meio deste artigo possa contribuir com a reflexão crítica da prática de educadores e professores de ciências, em especial quando o assunto em questão for a educação ambiental.

Espero também que o Formulário de Atitudes Sustentáveis (FAS), possa inspirar ou ser utilizado por outros educadores junto aos estudantes na promoção de uma consciência ambiental que se converta em atitudes favoráveis à conservação do meio ambiente e aos cuidados com o futuro do planeta.

REFERÊNCIAS

BARBISAN, C.; MEGID, M. A. B. A. Categorias de narrativas: principais usos em pesquisas e formação de pedagogas. **Educação temática Digital**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 979-996, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, 765-794, 2018.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental e a Formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo: Cortez, 2017.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: expectativas e histórias na pesquisa qualitativa. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: USP, 2011.

LIMA, M. J. G. S. Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 115-131, 2019.

LOURENÇO, J. C. **Educação Ambiental na Prática**: conceitos e aplicações. Campina Grande: Independente, 2018.

MACHADO, A. C.; TÉRAN, A. F. Educação Ambiental: desafios e possibilidades no ensino fundamental nas escolas públicas. **Educação Ambiental em**

Ação, Novo Hamburgo, v. 17, n. 66, 2018. Disponível: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3522>.

MARIANI, F.; MONTEIRO, F. M. A. A pesquisa narrativa na formação de professores: aproximações que se potencializam. **Roteiro**, Joaçaba, v. 41, n. 1, p. 109-134, 2016.

MARQUES, R.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. As dificuldades da inserção e da prática em educação ambiental no currículo escolar. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 16., 2017, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UFPR, 2017. Disponível em: <http://www.epea2017.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/05/140-E4-S13-AS-DIFICULDADES-DA-IN-SER%C3%87%C3%83O-1.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

PENTEADO, H. D. **Meio Ambiente e Formação de Professores**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Fundamentos Teórico-Metodológicos para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. *In*: **Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP**. 2014, p. 116-124. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

SILVA, M. W. X.; SANTOS, E. A.; JESUS, C. V. Avanços e desafios na educação ambiental após a conferência rio+20: uma revisão da literatura. *In*: Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental e Meio Ambiente, 20., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), 2018. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/index.php>. Acesso em: 23 mar. 2020.

TOZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. M. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 3, p. 145-162, 2014.

COMO UMA SAÍDA DE CAMPO PODE PROPORCIONAR A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO INVESTIGATIVO PARA O ESTUDANTE

*Michele Cristina Gonçalves de Lima
João Rodrigo Santos da Silva*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Saídas de campo são aulas estratégicas complementares ao trabalho desenvolvido em sala de aula. São costumeiramente realizadas em espaços não formais, externos ao espaço escolar e visam despertar o interesse e participação ativa dos alunos no processo de ensino/aprendizagem. “Aulas de campo favorecem a compreensão da relação entre o espaço vivido e as informações obtidas em sala de aula, permitindo ao aluno maior familiaridade com aspectos físicos e naturais de sua região” (SILVA; CAMPOS, 2017, p. 775). Para Persich *et al.* (2018), as saídas de campo são metodologias inovadoras pois trazem significado para a aprendizagem, e essas atividades despertam atenção, curiosidade e interesse do aluno em aprender, permite a construção de posturas críticas, proporcionando uma visão de como atuar no mundo.

Os PCNs (1998, p. 19), afirmam que um dos objetivos do ensino de Ciências é “dar condições para que o aluno possa identificar problemas a partir de suas observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando for o caso”, trabalhando de forma a tirar suas próprias conclusões.

Base Nacional Comum Curricular – BNCC, discorreu da importância em assegurar o acesso a diversos conhecimentos científicos partindo de questões que sejam desafiadoras, que estimulem o interesse e a curiosidade dos discentes possibilitando um novo olhar sobre o mundo que os cerca. “E a partir disso construir escolhas e propor intervenções conscientes pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum” (BRASIL, 2018).

Esse trabalho foi desenvolvido em uma unidade de conservação, trazendo a saída de campo como uma metodologia inovadora capaz despertar à atenção, curiosidade e interesse do aluno em aprender, quando coaduna como uma proposta investigativa permite a construção de uma postura crítica e analítica, proporcionando uma visão de como atuar no mundo, por meio de uma aprendizagem mais ativa e assertiva. Contarei como uma história do passado

influenciou minha didática na educação, resgatando o passado a partir do presente, rememorando todos os passos através de uma sequência didática. Nessa sequência propus uma imersão dos estudantes do Ensino Fundamental II, 7º anos da Escola Estadual Professora Idalina do Amaral da Graça, à diversos ecossistemas de Mata Atlântica, busquei oportunizar para que a aprendizagem de vivências práticas estivesse associada os conceitos teóricos.

Desenvolvimento

Embasada em minhas observações e memórias reconstruir minha jornada, descrevendo uma experiência prática de ensino investigativo em campo, na qual compartilharei e referenciarei as interações de ensino-aprendizagem desenvolvidas em sequência didática.

A proposta desta atividade foi proporcionar aos estudantes uma imersão nos diversos ecossistemas inseridos no bioma de mata atlântica, com o intuito de estabelecer uma relação de pertencimento com os diversos ecossistemas encontrados na cidade de Ubatuba.

O primeiro movimento foi recordar a sequência didática e resgatar toda a proposta trabalhada na trilha, todas as etapas, desde o preparo até o retorno a escola. Considerei importante trazer características não só do campo, do espaço, e o que ele proporciona, mas também trazer aspectos do trajeto e do que observei como professora.

O segundo movimento desse trabalho é apresentar uma relação da proposta didática de saída de campo com aquilo que considero e acredito proporcionar um diálogo do ambiente com o conhecimento científico biológico e como isso favorece a aprendizagem dos estudantes. Neste momento também dialogaremos com a perspectiva do ensino investigativo e o que pode ser explorado de forma mais ampla e específica da área.

Resultados

A proposta desta atividade foi proporcionar aos estudantes uma imersão nos diversos ecossistemas inseridos no bioma de mata atlântica, com o intuito de estabelecer uma relação de pertencimento com os diversos ecossistemas encontrados na cidade de Ubatuba.

Sequência didática proposta

Esta sequência didática foi realizada com os alunos do Ensino Fundamental II, 7º anos da Escola Estadual Professora Idalina do Amaral da Graça, situado a uma distância de 45km do local onde ocorreu a saída de campo.

Nesse primeiro momento para aplicabilidade dessa atividade foram necessárias 2 aulas de 45 minutos cada. O processo teve início com uma roda de conversa, neste momento, fiz uso de perguntas desafiadoras para mensurar o conhecimento prévio dos alunos, e, a partir disso, entrar no contexto investigativo dos saberes dos educandos. As perguntas realizadas foram relativas à caracterização do ambiente, sua biodiversidade, sua importância e sobre as sensações que este ambiente provoca.

Quadro 1 – Perguntas iniciais para verificar conhecimento prévio dos alunos

- O que você entende por Bioma?
- Qual é o Bioma que encontramos na nossa cidade?
- Será que da faixa da praia até o topo das montanhas encontramos o mesmo tipo de vegetação? E animais?
- Qual é o nome dos diferentes ambientes que encontramos na nossa região?
- Já ouviram falar de ecossistema? Explique
- Quem já visitou um manguezal? Como ele é?
- Qual é a importância desse ecossistema para os seres vivos?
- Como é o nome daquela vegetação que fica bem pertinho da praia?
- O homem faz parte desses ecossistemas? Como?
- Será que os ecossistemas da nossa região vêm passando por mudanças?
- Outras questões foram levantadas conforme o desenvolvimento da aula.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por meio dessas perguntas busquei despertar nos alunos a curiosidade e a necessidade da aquisição de outros conhecimentos, com finalidade de ampliar as informações referentes ao bioma de mata atlântica. Após nossa roda de conversa, passamos para nossa aula expositiva com leitura e observação de imagens do caderno e livro didático do 7 ano.

Para as etapas seguintes foram utilizadas 2 aulas de 45 min. Começamos com uma aula introdutória sobre unidades de conservação, na sequência fomos ao laboratório de informática realizar uma pesquisa sobre o tema. O propósito principal dessa pesquisa foi contextualizar os Parques Estaduais, pensando em aproximá-los do local onde nossa saída de campo será realizada.

Antes da saída, foram organizadas 4 aulas de preparação que visavam despertar a curiosidade dos estudantes sobre a localidade e sua biodiversidade e, promover uma investigação teórica dos estudantes sobre a importância desses espaços e do parque em questão. Todas essas aulas visaram a aproximação dos estudantes ao campo e ao conhecimento da biodiversidade local.

Etapa pré-visitação

O primeiro passo para a realização de uma saída pedagógica é solicitar a autorização da equipe gestora da unidade escolar, costumeiramente é requerido

à apresentação de um projeto, modelo pré-definido por cada escola e depois foi necessário realizar a parte burocrática referente ao agendamento para a visitação e transporte.

Primeiro fui à Secretaria Municipal de Transporte da cidade e verifiquei as datas disponíveis para que a saída de campo pudesse ser realizada, na sequência encaminhei um e-mail ao Núcleo Picinguaba para saber se os dias informados pela secretaria de transporte estariam disponíveis para visitação. Após a confirmação por e-mail e telefone, solicitei a secretária da minha unidade escolar ofícios para serem entregues a Secretária Municipal de Educação que libera a autorização para solicitar o transporte. É também a Secretaria Municipal de Transporte que faz a concessão do ônibus e a Secretária do Estado de Meio Ambiente – Instituto Florestal, solicitando a isenção das taxas para a escola pública.

Depois de receber a confirmação das secretárias, foram entregues aos alunos os pedidos de autorizações para a saída de campo.

Dia da visita

Nossa saída foi programada para o horário de entrada na escola, permitindo assim que todos os alunos pudessem participar da atividade.

Para muitos alunos aquela seria a primeira aula fora da escola, para outros seria a primeira ida à praia. Estar com os amigos em um ambiente externo a área escolar os deixaram muito entusiasmados, e esse entusiasmo só foi diminuído pelo mal-estar que muitos sentiram tais como, dores de cabeça, enjoos e vômitos, causados possivelmente pelo trajeto da viagem que teve a duração de 45 minutos.

Este mal-estar prejudicou alguns alunos que, sem autorização para serem medicados, demoraram muito a se restabelecer, o que atrapalhou significativamente o aproveitamento e aprendizagem deles nesta oportunidade. Portanto, acho que no bilhete escolar de autorização para viagens, deva constar um campo onde os pais sejam lembrados da possibilidade de o filho ter algum tipo de mal-estar, para que ele providencie a medicação e autorize a escola oferecê-la caso haja necessidade, de modo que a experiência do aluno seja a mais positiva e significativa possível.

Chegada ao núcleo

Os alunos foram recebidos na portaria pelos monitores que os acompanharam durante todo o período de visitação. A primeira parte da nossa visita foi ao centro de visitantes, um espaço que possui um auditório com 120 lugares

equipado com telão, data show, mapa de todo o PESM, sanitários, bebedouros, sala de exposição e biblioteca.

Na entrada do centro de visitantes, os alunos se depararam com pegadas pintadas no chão, e essas pegadas os encaminhavam para os banheiros e bebedouros que ficam localizado na parte de traz do centro de visitantes.

A primeira visita foi a sala de exposições, ali eles observaram painéis explicativos dos biomas existentes no núcleo, animais empalhados, conchas, rochas e outros materiais.

Em seguida foram encaminhados para o auditório onde os monitores fizeram uma apresentação sobre o Parque Estadual Serra do Mar – PESM. Falaram sobre unidades de conservação, sua diversidade, recursos hídricos e importância para o para região e para o planeta. Também foi falado sobre as comunidades tradicionais viventes no parque e em torno como quilombolas, caiçaras e indígenas. Os alunos ainda puderam observar no mapa a extensão e delimitação da área do PESM.

A próxima etapa foi nossa aula de campo propriamente dita. Estávamos em 23 alunos e uma professora “eu”. Fomos divididos em duas equipes de 12 pessoas e cada equipe partiu para um trajeto acompanhado de seus monitores.

Trilha 1 – Trilha da Rendeira – É uma trilha curta de aproximadamente 500m, ela liga o centro de visitantes ao alojamento, local de partida para a atividade 2. Nesse curto caminho os alunos ficaram eufóricos, pois estavam dentro da mata, na natureza e segundo eles, ali tudo poderia acontecer. Ficaram atentos aos sons e começaram a observar tudo ao redor com outros olhos, enchendo o monitor de perguntas.

Trilha 2 – Trilha Fluvial no Rio Fazenda, esta atividade foi realizada pelo manguezal do Rio Fazenda, em barcos de alumínio conduzidos a remo. Essa trilha propiciou que os alunos conhecessem os aspectos que caracterizam um manguezal, conhecendo a vegetação específica local e suas peculiaridades além de observar espécies que ali vivem.

Durante nossa atividade o monitor realizou algumas paradas em pontos específicos para explicar o funcionamento daquele ecossistema e suas interações. Nessa atividade os alunos puderam participar da navegação revezando os remos para auxiliar o monitor na condução e parada do bote.

Os alunos puderam ainda descer do bote em dois momentos, um para e eles entrassem no manguezal e outro para que eles pudessem nadar no rio.

Trilha 3 – Costão rochoso – Essa atividade é uma caminhada de 3km (ida e volta) ao longo da praia da Fazenda até a foz do rio na região chamada Canto da Paciência. Foi possível observar carcaça de alguns animais com pinguins, raias e tartarugas.

Retorno da escola

Adotei como apresentação final e retomada da saída de campo, uma apresentação que simulava uma rotação por estações, na qual os estudantes expõem e decoram a sala de aula, remontando os ambientes visitados, com maquetes e cartazes com registros fotográficos. Além das montagens os alunos explanam a vivência e precisamente sobre o que aprenderam sendo evidenciado o trabalho colaborativo e o seu protagonismo por meio da construção do próprio aprendizado.

Representação das saídas de campo para a professora

Enquanto docente, reconheço as saídas de campo como um recurso didático impulsionador da aprendizagem significativa, uma vez que estimula e favorece a construção de conhecimento dos alunos. A criação de oportunidades de aprendizagem advinda de vivências práticas associada os conceitos teóricos, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico, fomentando a aquisição de saberes interdisciplinares, trazendo uma nova perspectiva das relações homem/natureza consolidando a construção de conhecimentos mais complexos a partir dos aspectos históricos, sociais e culturais estudados e experienciados.

Neste sentido, concordo com Reis e colaboradores (2017), quando afirmam que a saída de campo permite que o educando observe e interprete o ambiente no qual está inserido, de modo que se transforme em agente transformador do meio.

Uma saída de campo envolve certa complexidade de ações para a execução das atividades, tais como planejamento adequado, atenção ao tempo e duração da visita, conhecimento prévio do local, além é claro do estudo de campo direcionado para seja possível explorar os diversos aspectos da experiência, além da compreensão da importância de uma unidade de conservação e do reconhecimento dos diferentes ecossistemas locais.

Quando escolhi trabalhar o ensino investigativo em espaço não escolar pensei em como o contexto real e o entorno pode estimular os alunos a pensarem, questionarem e discutirem os assuntos através de situações problemas. De acordo com o trabalho de Lima (2012), o ensino investigativo contribui para que os estudantes adquiram habilidades para relacionar e compreender o tema, permitindo que se tornem cidadãos críticos e autônomos.

O início da sequência investigativa se deu no espaço da unidade escolar. Começamos nossa aula com uma roda de conversa em que eu, a professora, atuei com mediadora, questionando e estimulando os estudantes a responderem e proporem novas questões. À medida que as questões eram respondidas e novas questões surgiam, foi possível observar o conhecimento primário que tinham e a forma como ele se ampliava à medida que a compreensão da temática se

expandia. Lima (2012) explica que as atividades investigativas não se utilizam de roteiros prontos, a fim de viabilizar a construção da aula conforme o desenvolvimento dos educandos, assim é possível reavaliar as respostas e descobertas.

Conforme Fenner e colaboradores (2017), mesmo que uma sequência de atividades investigativas não se utilize de roteiros pré-definidos, essas sequências devem ser bem planejadas para que se alcance a interação do conhecimento espontâneo ao científico evitando a dispersão, desmotivação e frustração dos estudantes.

Ainda no ambiente escolar, realizamos uma pesquisa no laboratório de informática com o intuito de responder às questões problemas, propostas no caderno do aluno, que contribuíram para melhorar o conhecimento sobre unidades de conservação e compreender a sua importância dentro do nosso município. Fenner e colaboradores (2017), ressaltam que na resolução de problemas os estudantes começam a produzir conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer. Silva e Campos (2017), reconhecem que as aulas de campo favorecem a compreensão da relação entre o espaço vivido, permitindo ao aluno maior familiaridade com aspectos físicos e naturais de sua região. E por meio da nossa aula de campo os alunos puderam explorar, descobrir, observar e evidenciar as explicações para construir um novo conhecimento e aprimorar os conhecimentos prévios pela vivência da teoria.

Nossa atividade foi acompanhada por monitores do parque, que nos guiaram pelo roteiro proporcionando experiências que envolvesse os aspectos particulares do ambiente, cabe salientar que os monitores eram moradores locais e nesse sentido é possível perceber um pertencimento e conhecimento aprofundado do local de visitação, proporcionando um diálogo mais próximo da realidade dos alunos, motivando e despertando a curiosidade sobre os ambientes visitados, e a cada nova evidência apresentada novos valores eram construídos.

Neste sentido, temos que na saída de campo, as situações reais do ambiente serviram como uma contextualização dentro da nossa sequência aqui apresentada. Na qual os estudantes puderam relacionar o contexto da sala com o ambiente no qual estavam inseridos, o que maximizou a compreensão do conteúdo estudado.

A proposta para a avaliação, visando a aferição da aprendizagem conceitual, do saber curricular e a prática, ocorreu com a apresentação de grupos no formato de rotação por estações, por meio desse trabalho colaborativo foi possível observar os registros da experiência em campo, a explanação e exposição dos conhecimentos adquiridos coletiva e individualmente. É importante destacar que mesmo diante de dificuldades envolvendo a distância, o acesso ao local e outros aspectos socioeconômicos que podem ser barreiras para as saídas de campo e que foram para a nossa sequência, foi possível propiciar o conhecimento e interpretação ambiental, aprimorar a sensibilização do

ambiente através da experiência vivida, estimular atitudes de conservação e proteção além de aproximá-los da biodiversidade local.

Conclusão

Embora rememorar todos os passos dessa sequência investigativa tenha sido uma experiência complicada, este exercício foi imprescindível para a realização dessa narrativa, uma vez que oportunizou a reflexão sobre minha prática docente, bem como uma avaliação crítica sobre meu papel na educação.

Ao associar a saída de campo com o ensino investigativo foi possível perceber as mudanças entre os valores aprendidos e o que foram apresentados, constatei que aulas diferenciadas como as saídas de campo agregam diferentes perspectivas de um mesmo tema, uma vez que, integram, socializam, incentivam e facilitam a aquisição de conhecimento, ajudando os estudantes a desenvolverem um sentimento de pertencimento ao ambiente no qual estão inseridos, estimulando-os a assumirem um papel ativo e assertivo no seu processo de aprendizagem.

À medida que conheceram a história de formação e fundação do Parque, comparam a extensão e delimitação da área ocupada, passaram a compreender o processo de integração das comunidades tradicionais as especificidades da UC. E ao vivenciarem os diferentes saberes científicos dos ecossistemas verificou-se um olhar diferenciado sobre o ambiente e a temática estudada, assumindo um posicionamento com reflexões, criando estratégias e resoluções de problemas, resultando em um ensino mais significativo e relevante para eles.

É importante destacar que mesmo com todas as certezas da importância de uma saída de campo, entendo que existe uma desvalorização dessa metodologia, são diversas as questões que influenciam na dinamização e a otimização dessas atividades como: Selecionar os estudantes que poderão ou não ir à saída de campo, uma vez que, são poucos os locais com capacidade para receber uma ou mais salas de aula completa. Cabe salientar que no meu ponto de vista, não existe forma justa de se realizar essa seleção. O professor precisa se disponibilizar para realizar toda a logística, indo atrás de meios de locomoção gratuitos ou não, arrecadação de dinheiro e autorizações, buscar professores parceiros, procurar um dia ideal sem prejuízo para a escola, ter o conhecimento prévio do local a ser visitado, ser unicamente responsável por todos os alunos, além de se incumbir sobre o trânsito e mudanças climáticas que possam acontecer. O processo poderia ficar mais acessível caso houvesse mais apoio da gestão em realizar a parte burocrática, buscando soluções para a execução do projeto e oportunizando o trabalho coletivo e interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

FENNER, R. dos S.; ROBAINA, J. V.; OLIVEIRA, A. P. S. de; DALMORO, I. C.; CAPRIOLLI, A.; OLIVEIRA, M. A. R.; TADIELLO, R. B. **Sequência de ensino investigativa (sei) – um olhar interdisciplinar acerca de resíduos sólidos**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FURG, 37º encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s02/ficha-77.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

LIMA, D. B. de. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no ensino médio**. 2012. 48fl. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Curso de Ciências Biológicas: Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/72341>. Acesso em: 11 set. 2021.

REIS, E. F.; PASTANA, C. de O.; HENCKES, S. B. R.; MARCHI, M. I.; STROHSCHOEN, A. A. G. Saídas a campo: possibilidades de ensino e aprendizagem em ambiente não formal. **Ciência em Tela**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2017. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/1001es.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

PERSICH; G. D. O.; ANTONINI, L. dos S.; RENTZ, L. C. S. A importância das saídas a campo como instrumento de ensino e aprendizagem em ciências. *In: Anais do SEPE-Seminário de Ensino*, Pesquisa e Extensão. v. VIII. Chapecó, Santa Catarina, Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/1001es.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

SILVA, M. S. da; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras. **Ciências, Educação**, v. 23 n. 3. p. 775-793, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030015>. Acesso em: 23 set. 2021.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

ABORDAGENS INVESTIGATIVAS SOBRE O EFEITO ESTUFA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Giovanna Orso Moraga
Juliana Hanna Leite El Ottra*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Esta pesquisa tem a sua problematização, justificativa e objetivos influenciados pelo meu histórico pessoal de vida e de profissão que, dentro de diferentes contextos, me fizeram perceber a necessidade e relevância de uma abordagem diferente com relação ao Efeito Estufa.

Os fenômenos da natureza sempre foram, para mim, motivos de admiração e curiosidade. Entender como ocorria a chuva, o porquê do arco-íris, a formação das ondas era ainda mais incrível do que tão só contemplar e admirar esses fenômenos no dia a dia.

Influenciada pelo meu apreço pelos fenômenos da natureza e pela constituição do Universo, me graduei na área de Química e, durante este período, me interessei muito por temas relacionados ao meio ambiente, como o Efeito Estufa, que é um fenômeno muito importante e indispensável para o planeta Terra e sua biota.

Atuando como professora, percebi que na seleção de materiais didáticos para a abordagem do tema “Efeito Estufa”, este fenômeno estava quase sempre relacionado aos problemas ambientais enfrentados na atualidade. No entanto, o que me despertou a atenção foi que pouco se fala sobre, por exemplo, o efeito estufa como um fenômeno natural e essencial à vida da forma como a conhecemos. Assim, notei a importância de realizar uma abordagem sobre o efeito estufa, enquanto fenômeno necessário ao planeta e à vida, em atividades de ensino, descaracterizando-o da sua classificação exclusiva como um problema ambiental, resultando assim neste projeto de pesquisa.

A temática “Efeito Estufa” se faz presente dentre as atualidades de todo o mundo devido ao seu impacto e influência no meio ambiente, além de, no Brasil, fazer parte da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), ou seja, está presente dentre as competências e habilidades definidas como essenciais para o desenvolvimento do aluno ao longo da Educação Básica, sendo então um assunto indispensável de se abordar (BRASIL, 2018).

Considerando que o efeito estufa é um fenômeno natural que ocorre na atmosfera, é importante ressaltar a composição do ar atmosférico, pois

alguns dos gases presentes nesta composição (como o Gás Carbônico) têm uma propriedade que permite a retenção do calor refletido pela superfície do planeta no processo de aquecimento da Terra pela luz do Sol. Estes gases são conhecidos como gases do efeito estufa (GEE) e são essenciais para que seja mantida a variação de temperatura adequada para a existência e manutenção de vida na Terra.

Atualmente, a presença dos gases do efeito estufa tem se intensificado na atmosfera devido a atividades humanas presentes na sociedade desde a Revolução Industrial, como, por exemplo, a queima de combustíveis fósseis. Esse aumento dos GEE na atmosfera tem potencializado o efeito estufa interferindo no aquecimento global e afetando as mudanças climáticas, gerando consequências danosas para a biota do planeta (SADAVA *et al.*, 2009).

Em relação ao aprendizado do tema, o grande problema existente se dá pelo compartilhamento de informações inadequadas e/ou incompletas, onde é deixada de lado a abordagem do Efeito Estufa como sendo um fenômeno natural que ocorre em nosso planeta, que promove e mantém o seu aquecimento na temperatura adequada para a vida hoje existente (MARCELINO, 2013).

Esta pesquisa tem como objetivo explorar em sala de aula o tema “Efeito Estufa”, com destaque ao fenômeno como sendo natural e essencial à manutenção da temperatura adequada à vida na Terra em uma aula investigativa sobre este tema. Dessa forma, visou melhorar a compreensão do fenômeno de forma mais completa e precisa pelos alunos.

Assim sendo, este trabalho justifica-se pela importância de se explorar o fenômeno dentro do que seria considerado como normal para o planeta, visando uma adequada compreensão das causas e consequências de seu desequilíbrio, pois assim é possível também trabalhar questões socioambientais muito particulares da área de Ciências, tais como a conscientização da diminuição da emissão de gases do efeito estufa, fazendo com que os alunos compreendam como isto é possível de ser feito por cada um de nós.

Para promover um maior engajamento dos alunos nas aulas, opta-se por metodologias ativas, como o ensino de ciências por investigação, que consiste no levantamento de ideias e concepções prévias por parte dos alunos sobre o tema a ser estudado, gerando-se assim uma problematização em cima da qual a aula será desenvolvida, tendo como objetivo uma aprendizagem efetiva (LIMA, 2012).

A abordagem do efeito estufa na Educação Básica

A temática “Efeito Estufa” na BNCC

Os conteúdos que são trabalhados pelo professor em sala de aula correspondem a habilidades e competências instituídas pela BNCC através das suas diretrizes enquanto documento normativo das aprendizagens essenciais

que devem ser desenvolvidas pelo e com o aluno ao longo de sua vida escolar na educação básica, que foram elaboradas em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNL) (BRASIL, 2018).

A temática “Efeito Estufa” na disciplina de Ciências é uma abordagem prevista e necessária mediante a BNCC, como consta, por exemplo, na habilidade EF07CI13 (BRASIL, 2018). Sendo assim, é previsto no documento que haja o ensino de forma coerente com o que o fenômeno de fato é: natural e essencial à Terra. A BNCC direciona para que sua abordagem em aula também inclua a ocorrência artificial deste fenômeno, ou seja, o seu acontecimento de forma desequilibrada devido a ações humanas que acarretam problemas ambientais.

A abordagem do Efeito Estufa em materiais didáticos

Tanto em periódicos como em materiais didáticos disponibilizados em escolas é possível encontrar distintas abordagens sobre o Efeito Estufa. Como exemplo de abordagem equivocada e incorreta do efeito estufa, temos a seguinte questão levantada em um dos materiais didáticos disponibilizado aos alunos no estado de São Paulo: “[...] Por que o efeito estufa e a chuva ácida são problemas enfrentados pelo homem contemporâneo? Por que esses fenômenos não ocorreram na época das Cruzadas ou das Grandes Navegações?” [...] (SÃO PAULO, 2014-2017a, p. 3 *apud* FREITAS; BONZANINI, 2016) [grifos do autor]. Com base nesses questionamentos o aluno acaba sendo induzido a interpretar que o efeito estufa é um problema para a atual sociedade considerando que em outras épocas ele não ocorria, como as que foram citadas (Cruzadas e Grandes Navegações). É importante lembrar que sem a ocorrência do Efeito Estufa não seria possível a existência da vida como a conhecemos, pois, sem ele, a Terra se encontraria numa temperatura abaixo de 0°C, não sendo propícia ao aparecimento da vida (JARDIM, 2001). Sendo assim, para que exista sociedade nesta e em outras épocas, a existência e ocorrência do Efeito Estufa natural é indispensável, e tal informação deve, a meu ver, constar nos livros didáticos de forma clara e explícita.

De acordo com a pesquisa realizada por Freitas e Bozanini (2005), analisando-se materiais usados pelos alunos do ensino médio, é possível observar que os materiais didáticos utilizados na educação paulista, oscilam na qualidade da abordagem do assunto “Efeito Estufa”. Estes materiais apresentam equívocos variados, inadequações e até ausência deste conteúdo. É de suma importância que os materiais didáticos utilizados por alunos e professores contenham conteúdos adequados e alinhados com a ciência e também com o seu avanço, dispondo sempre de atualizações quando necessário para uma formação mais consolidada de quem os utiliza. Dessa forma, vejo que os

docentes devem estar atentos para a necessidade de olhar criticamente os materiais didáticos disponibilizados pela escola, cientes da possibilidade de se deparar com alguns equívocos.

A percepção de alunos e professores sobre o Efeito Estufa

A abordagem equivocada do Efeito Estufa é um problema que afeta não somente aos estudantes, mas também aos professores quando estes, durante a sua formação superior, não se deparam com a abordagem do tema de forma correta ou completa, ou ainda, dependendo da área, nem se deparam com esta temática, tendo somente a bagagem fomentada na sua educação básica.

Por se tratar de um tema interdisciplinar e transversal, é importante que, mesmo que de forma superficial, os professores detenham conhecimento adequado sobre este tema evitando o repasse incorreto de informações sobre o assunto, como, por exemplo, o que foi relatado por uma professora de Geografia ao afirmar que já abordou esta temática em suas aulas: “[...] Sim, já trabalhei, e nas 5ª séries, apesar de trabalhar em todas as séries, sempre estou comentando sobre esse fenômeno causado pelos gases que o homem emite na camada de ozônio” (LIBANORE; OBARA, 2009, p. 9). Nota-se que a própria professora ensina o tema de forma confusa e equivocada, provavelmente por deficiências em sua própria formação.

Considerando a construção gradual do conhecimento por parte dos discentes, pensando neste exemplo, temos que os alunos dessa professora de Geografia da 5ª série, já aprenderam que o Efeito Estufa é causado apenas pelos gases emitidos pelo homem nos processos que realiza, sendo confundido com outro problema – outros tipos de poluentes que afetam a camada de ozônio. A professora afirma também, durante a pesquisa, que o efeito estufa é poluição, é consequência de ações humanas e que provoca o aquecimento global. Assim, percebo o despreparo desta professora para com a abordagem da temática, uma vez que os alunos orientados por ela terão como bagagem de conhecimento um grande equívoco que poderá ser reproduzido a mais pessoas, agravando assim os problemas já existentes na concepção socioambiental sobre o efeito estufa devido a aprendizagem incorreta ou incompleta do fenômeno.

Assim é perceptível que tanto por parte dos alunos como dos professores, há a necessidade de uma efetiva aprendizagem sobre o tema “Efeito Estufa”. Considerando que os professores já concluíram a educação básica, é essencial que durante os cursos de licenciatura, bem como os de formação continuada e aperfeiçoamento, a educação ambiental tenha destaque dentre os conteúdos, sendo ensinado aos docentes além dos conteúdos corretos, as melhores formas de se abordar tais temas.

No entanto, dado a urgência de se combater a crise ambiental já instalado no planeta, é importantíssimo que todos os esforços sejam feitos pelos docentes que lecionam este tema, de forma a deixar os alunos a par deste conteúdo ao longo de sua formação, dispondo das ferramentas didático-pedagógicas que estiverem ao seu alcance. Sem tal intervenção do docente, o aluno será vítima da falta de informação e das informações incorretas não apenas propagadas pelos livros, mas também pelas mídias eletrônicas em geral.

Abordando o Efeito Estufa em sala de aula: resultados e perspectivas da experiência com uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A pesquisa narrativa foi o método de pesquisa aplicado no desenvolvimento deste trabalho. Segui as diretrizes de Clandinin e Connelly (2011) na análise dos resultados obtidos, utilizando textos de campo com minhas reflexões ao longo do trabalho realizado, e o referencial teórico sobre ensino e aprendizagem de assuntos relacionados ao meio ambiente, ensino de ciências e efeito estufa.

A base de análise desta pesquisa foi um plano de aula sobre Efeito Estufa que apliquei com uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em aulas da disciplina de Ciências no período noturno de uma escola da rede pública de ensino do estado de São Paulo.

Planejamento e roteiro de aula

Para que a pesquisa fosse aplicada, elaborei um plano de aula com o título “Efeito Estufa x Aquecimento Global”. O plano de aula é um importante parte deste projeto além de ser importante na docência pois, através dele, o professor consegue organizar as etapas e as formas como os objetivos pretendidos serão alcançados (CASTRO; TUCUNDUVA; ARNS, 2008).

Durante a elaboração do plano de aula considerei quais eram os meus objetivos com relação a abordagem deste assunto. Para alcançá-los, tracei metas considerando as formas de abordagem que eu já tinha a pretensão de utilizar para obter uma aula mais dinâmica e participativa. Então, com este intuito, incluí no meu plano de aula algumas metodologias ativas para a abordagem do tema que, dentro da minha perspectiva, teriam um bom resultado de acordo com o perfil da turma, que também é importante levar em consideração.

Aplicação do plano de aula

Assim como proposto no plano de aula, no primeiro momento da primeira aula realizei uma leitura conjunta do texto selecionado com os alunos para a sensibilização e o levantamento prévio de conceitos. O texto aborda a situação atual do aquecimento global onde temos vivenciado, nos últimos anos, recordes de temperaturas elevadas no planeta, como no caso do ano de 2020. No decorrer do texto é citado a necessidade de se reduzir a emissão dos gases do efeito estufa como forma de combater esse aumento de temperatura que tem causado um superaquecimento global, além de diversos problemas ambientais.

Aproveitei essa abordagem inicial dos gases do efeito estufa e discuti com os alunos sobre o conteúdo abordado no texto. Como produto dessa discussão comigo, eles chegaram a levantar as seguintes questões: O que são gases do efeito estufa? Como e por que esses gases são prejudiciais ao meio-ambiente? O que é o efeito estufa? Ele é prejudicial ao planeta?

Para aprofundar estes assuntos previamente discutidos, reproduzi o vídeo “O que é o efeito estufa? – Meio ambiente para crianças” logo em sequência à discussão acima mencionada. O vídeo tem 4 minutos e explica de forma bem didática o que é o Efeito Estufa, como ele ocorre, e a sua importância para o planeta Terra. Aborda também a questão do seu desequilíbrio e a sua causa, explicando como as ações humanas acarretam esse desequilíbrio e quais são os impactos ambientais oriundos destas ações antrópicas. A partir da contextualização sobre o assunto com base no vídeo, foi possível realizar uma discussão mais aprofundada. Neste segundo momento, as dúvidas que haviam surgido inicialmente foram sendo solucionadas gradativamente na discussão entre os alunos, mediada por mim.

Para finalizar essa segunda discussão sobre o tema, foi elaborado um mapa conceitual, conjuntamente com todos os alunos. Para tanto, fui desenvolvendo na lousa a contribuição de cada aluno, com as palavras/conceitos e verbos de ação mencionados, bem como suas ligações, da forma como os alunos foram me orientando (conforme absorveram e compreenderam o conteúdo trabalhado).

Ao final desta primeira aula, foi proposta uma atividade como dever de casa que valeria como avaliação. Assim, conforme descrito no Plano de Aula, cada aluno deveria realizar uma pesquisa de campo com 3 pessoas: 1 familiar, 1 funcionário da escola e 1 colega de outra turma. Ressalto que a especificação das pessoas foi uma sugestão. Realizar a pesquisa com um colega da turma que participou da aula não era válido. Essa pesquisa me foi entregue na aula seguinte.

Não obtive êxito com o dever de casa: que todos trouxessem 3 pesquisas diferentes referentes às questões propostas. Grande parte dos alunos

conseguiram entrevistar somente 1 ou 2 pessoas alegando ausência de tempo devido às atividades rotineiras deles, de fora do ambiente escolar, como o trabalho.

Mesmo assim continuei o roteiro de meu plano de aula, e pedi que os alunos trocassem as pesquisas feitas entre eles para que cada um “corrigisse” as respostas obtidas nas entrevistas feitas pelos outros colegas, de acordo com os conhecimentos adquiridos na aula prévia. Assim, quando havia algum equívoco sobre os conceitos trabalhados por parte do entrevistado, eles tinham de apontar este erro e corrigi-lo. Durante a execução desta etapa, realizei uma adaptação do planejamento e, em vez de pedir a eles que fizessem essa correção no verso de cada pesquisa, pedi que eles fossem compartilhando de forma oral os resultados obtidos já apontando o equívoco e o conceito correto.

Ao final dessa etapa do plano de aula, foi possível promover uma discussão com os alunos, mediada por mim, sobre como o Efeito Estufa é interpretado e conhecido por grande parte das pessoas de forma equivocada, e o mais importante, que eles chegaram a essa conclusão com base em dados reais colhidos por eles mesmos. Esta conclusão foi possível de ser elaborada ativamente pelos alunos graças a sequência didática que optei por aplicar, onde através da pesquisa de campo realizada pelos discentes e também por meio da análise de seus conhecimentos prévios sobre este assunto antes de terem acesso ao vídeo, permitiu aos alunos conectarem todos essas vivências em aula criando uma nova experiência de aprendizagem, que considero bastante significativa.

Aprendizagem significativa & metodologias ativas no ensino de ciências

Dentre as muitas formas de se conceituar aprendizagem significativa, pode-se considerar que tal resultado é alcançado quando uma informação nova dada pelo professor se conecta às concepções prévias e relevantes para o aluno sobre esta mesma informação. A significação ocorreria não apenas pelo aprendizado correto quanto às ideias a que se quer transmitir, mas também quanto ao entendimento do significado de tais ideias na importância sobre sua vida (AUSUBEL, 2003; ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Sabe-se que a significação pode ocorrer através do uso de multimodos de representação, isto é, a associação de diversas formas de representações no ensino de um determinado conteúdo, conceito ou processo, tais como representações via linguagens artísticas, como ilustrações, charges, obras de artes visuais, musicais, teatrais, cinematográficas, e até mesmo a dança, que contribuem com um aprendizado ativo e significativo (LABURÚ; SILVA, 2011). Também, a aprendizagem significativa pode ser alcançada através do

uso de metodologias ativas, uma vez que estas colocam o estudante como protagonistas, ao menos parcialmente, do processo de aprendizagem, instigando-o à busca de conhecimento (BACICH; MORAN, 2018). Atualmente para que se tenha êxito no ensino e aprendizagem é necessário reinventar e dispor de metodologias que fujam, sempre que possível do tradicionalismo das aulas conteudistas, buscando assim um maior engajamento por parte dos estudantes.

Dentre as metodologias ativas em aulas de Ciências, destaca-se o ensino de ciências por investigação, que propõe aulas com atividades baseadas em questões-problemas ou questionamentos iniciais que contextualizam a aprendizagem nas vivências/experiências dos alunos dentro e fora da sala de aula (CARVALHO, 2020). Pode-se considerar que a aprendizagem significativa ocorre quando os conceitos da área das Ciência são apresentados de forma contextualizada, desafiadora (investigativa), e concatenados a diferentes formas de representação (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Neste trabalho acredito que propicie uma aprendizagem significativa aos meus alunos, uma vez que: 1) trabalhei em minha dinâmica de aula os multimodos de representação, através da apresentação de textos e vídeo, e, 2) utilizei metodologias ativas, notadamente o ensino investigativo, na idealização e execução de meu plano de aula.

Mapa conceitual como metodologia ativa de ensino

Como forma de propor uma aula diferente dos padrões conhecidos resumidos em lousa e textos para compartilhamento de conhecimento, o mapa conceitual pode ser utilizado com a finalidade de despertar a atenção do aluno através de uma exposição mais visual e organizada do conteúdo.

Criado por Joseph Novak na década de 70, esta metodologia de ensino busca uma aprendizagem significativa através da integração e relação criada entre as informações, possibilitando uma melhor compreensão do que está sendo estudado (JÚNIOR, 2013).

A meu ver, o mapa conceitual permite que o aluno identifique a relação existente entre partes de um conteúdo que são fundamentais na construção deste. Permite também que o aluno, ao construí-lo, integre e relacione tudo o que absorveu de forma sucinta e compreensiva.

Utilizando desta metodologia durante a aplicação do plano de aula, percebi que os alunos tiveram um maior interesse em participar deste momento da aula através da construção conjunta do mapa conceitual, permitindo assim o protagonismo dos alunos e o compartilhamento de informações, ora corretos e ora equívocas, que puderam ser reparados ou acrescentados durante a construção deste mapa conceitual, garantindo assim uma aprendizagem muito mais efetiva sobre o assunto abordado.

Conclusão

O Efeito Estufa é um tema que faz parte da sociedade sendo abordado em diferentes contextos. Na educação básica essa abordagem é necessária, pois faz parte dos conhecimentos que compõem a bagagem do estudante que conclui esta etapa. Mesmo se deparando com esta temática fora do ambiente escolar por fazer parte das atualidades de todo o mundo, é na educação básica que a percepção correta sobre este fenômeno deve ser forjada e fundamentada.

Nas aulas de Ciências, desde cedo aprendemos sobre o Universo, a vida e o planeta Terra. É de suma importância que este tema seja abordado o quanto antes, para que o aluno compreenda que, para o desenvolvimento da vida e a sua existência no planeta que habitamos, há fatores importantes envolvidos como a temperatura da Terra, que é mantida graças à ocorrência do Efeito Estufa. Assim como na matemática, nas linguagens e até na disciplina de ciências, os conhecimentos são construídos gradativamente, aprofundando os assuntos conforme o nível em que o aluno se encontra dentro da educação. Assim, a abordagem sobre esta temática que aqui se defende envolveria o aprofundamento sobre o entendimento do efeito estufa, mas ensinando-se de forma gradual ao longo da educação básica, trazendo ao aluno uma primeira percepção sobre o fenômeno de forma simples e superficial, mas considerando a sua ocorrência como algo essencial e importante à vida. Conforme os demais assuntos fossem sendo explorados ao longo dos anos, este tema pode ser retomado e aprofundado conforme a abordagem e o direcionamento específico da aula e da disciplina envolvida, como, por exemplo: um aluno com conhecimentos prévios bem fundamentados sobre o fenômeno e sua ocorrência, ao chegar ao ensino médio, pode, nas aulas de Química, compreender como a reação de queima dos combustíveis hoje utilizados excessivamente formam como produtos os gases de efeito estufa, considerando que em anos anteriores ele já aprendeu que a elevada concentração desses gases acarretam numa ocorrência desequilibrada do fenômeno, causando, assim, um problema ambiental. Além da disciplina de Química, é possível trabalhar a temática em outras disciplinas que facilitam a compreensão de como este fenômeno se tornou algo “artificial” criado pelo homem, como, por exemplo, na abordagem da Revolução Industrial feita nas aulas de História. Assim se poderia explicar como o desenvolvimento da industrialização das sociedades contemporâneas levou ao aumento do uso e queima de combustíveis fósseis, que como consequência, elevou a liberação dos gases do efeito estufa na atmosfera.

Tendo como base a minha formação durante a educação básica, percebi que o que eu sei sobre o efeito estufa hoje não foi construído durante esse período, e sim durante a minha graduação. O que trouxe como bagagem sobre o assunto da minha formação na educação básica foi de fato essa percepção

parcialmente errônea do efeito estufa como apenas um problema ambiental que causava o aquecimento global, acarretando mudanças climáticas, derretimento das geleiras, aumento do nível do mar e de tantos outros problemas enfrentados atualmente. Quando pude aprender efetivamente sobre o fenômeno do efeito estufa de forma completa, percebi a importância da construção correta dos conhecimentos que levamos para a vida e como os compartilhamos com as pessoas, principalmente quando essas pessoas são nossos alunos.

Durante a elaboração do plano de aula que apliquei aos meus alunos da EJA, tentei pensar em formas de abordar este tema corretamente tentando resgatar seus conhecimentos prévios já obtidos. Como já era de se esperar, muitos deles tinham uma percepção equivocada sobre o fenômeno e, estes, ao coletarem as respostas da atividade proposta, puderam observar o quanto este equívoco é comum também na compreensão do fenômeno por muitas outras pessoas. Ficou, assim, explícito que de fato há uma concepção inadequada do efeito estufa enquanto fenômeno natural essencial à vida, tanto por parte dos alunos como por parte das pessoas entrevistadas por eles, que integram a nossa comunidade local. É evidente assim a necessidade de revisar a abordagem do efeito estufa na educação básica como um todo, e, com o foco na aprendizagem significativa sobre este tema, dispor de métodos de ensino que garantam a efetividade neste processo.

Conforme utilizadas nesta pesquisa, metodologias ativas de ensino, como o ensino investigativo, contribuem para uma aprendizagem significativa potencial, uma vez que facilitam o processo de aquisição de conhecimento através da contextualização da informação obtida com a realidade dos educandos através da experiência compartilhada em sala de aula por meio do protagonismo do aluno, que participa ativamente deste processo sendo mediado e orientado pelo professor, não exercendo assim o papel de um simples receptor de informações.

Dado que sou docente do ensino médio, tenho como perspectiva futura a implementação de projeto de pesquisa sobre este tema, mas com a elaboração de novas sequências de aulas interdisciplinares, buscando envolver outros colegas de trabalho nestas sequências, de variadas áreas, bem como toda a comunidade escolar, e desta forma talvez, alcançar a transdisciplinaridade no ensino sobre efeito estufa, abordagem esta tão indicada atualmente para uma educação ambiental efetiva dos jovens.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. Tradução do original: *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: maio 2021.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/268755-A-importancia-do-planejamento-das-aulas-para-organizacao-do-trabalho-do-professor-em-sua-pratica-docente.html>. Acesso em: jan. 2021.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

FREITAS, J. C. F.; BONZANINI, T. K. O tema efeito estufa na educação básica: Investigando como livros e materiais didáticos abordam o assunto. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v. 4, n. 2, p. 130-148, 2017. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/view/412/621>. Acesso em: jan. 2021.

JARDIM, W. F. **A evolução da atmosfera terrestre**. 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/evolucao.pdf>. Acesso em: maio 2021.

JÚNIOR, C. V. A Utilização de Mapas Conceituais como Recurso Didático para a Construção e Inter-Relação de Conceitos. **Revista Brasileira de Educação Média**, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013.

LIBANORE, A. C. L. S.; OBARA, A. T. Concepções alternativas sobre efeito estufa e a formação científica de professores e alunos. *In: Encontro Nacional*

de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, v. 7, 2009, Disponível em: http://www.gpeqsc.com.br/guaipira/artigos/2009_7_ENPEC.23.pdf. Acesso em: jan. 2021.

LIMA, D. B. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no ensino médio**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72341/000873096.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: jun. 2021.

MARCELINO, S. R. **Análise do conteúdo efeito estufa em livros utilizados no município de Santa Rosa do Sul/SC**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2014/05/Sandra-Regina-Marcelino.pdf>. Acesso em: jun. 2021.

SADAVA, D. *et al.* **Vida – a Ciência da Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Art-med, 2009.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. Curitiba: Editora Appris, 2016.

LIXO LUXO LUZ: medidas sustentáveis e empreendedoras inseridas no contexto educacional

*José Adriano de Barros
Juliana Hanna Leite El Ottra*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Leciono nas regiões periféricas da cidade onde resido. Percebo a necessidade de incluir soluções de sucesso acadêmico e de empreendedorismo para que os alunos e suas famílias apresentem melhora na realidade de vida, modificando e melhorando suas condições de vulnerabilidade. Fortaleço a ideia de embasarem seus projetos de vida com autonomia, uma vez que o cenário ao redor deles é reconhecidamente calamitante. Acredito que fortalecer o conhecimento para a mudança desse cenário os incentive a empreender novas ideias e traga novos ideais, como a coleta seletiva de materiais, por exemplo. Essa coleta seletiva seria, então, um meio de negócio e geração de renda com informações científicas, trazendo “luz” a esse cenário acinzentado.

A globalização e a deficiência do setor público fomentaram o crescimento de práticas da responsabilidade social em diferentes setores. As tecnologias acessíveis proporcionaram modificações comportamentais ampliando a visão de mundo e a postura do consumidor. A conjectura mundial impõe às instituições a responsabilidade social como eixo organizador de negócio e as diferentes mídias propagam esclarecimentos sobre responsabilidade social com impacto social, econômico ou ambiental. Deste modo, o entendimento sobre responsabilidade social por partes das instituições governamentais e empresariais implica constatar que o governo somente não tem intenções de eliminar todos os problemas sociais. Diante deste fato, todos têm se preocupado como sua imagem diante da sociedade, conduzindo e aprimorando ações sociais. Essas ações passaram a ser reconhecidas como responsáveis sociais e as empresas que estabelecem um bom relacionamento com todas as partes envolvem acionistas, colaboradores, prestadores de serviço, consumidores, comunidade de seu entorno, setores governamentais e meio ambiente. Todos são envolvidos em suas ações (ETHOS, 2007).

Como todas as instituições utilizam sacos plásticos para acondicionamento de lixo, na coleta seletiva essa quantidade pode ser reduzida em 90%. Os papeis, papelões e os plásticos diversos podem ser vendidos em média R\$ 0,20

o quilo. A coleta da lata de alumínio é bastante sazonal e varia entre R\$ 2,50 e R\$ 7,70 o quilo sem amassar; quando prensada, gira em torno de R\$ 12,00 e R\$ 15,00 (CEMPRE, 2021). Em uma instituição, quase todos os resíduos podem ser vendidos e, quando não vendidos, podem ser doados para outras que os transformam das variadas maneiras para as mais diversas aplicações. Adicionalmente, quanto maior a instituição e seus setores, maior a possibilidade de coleta de resíduos sólidos e reciclagem deles, o que por consequência traz também a economia de produtos de limpeza e água corrente tratada.

Assim, esse trabalho se justifica pela possibilidade aqui vislumbrada de incluir soluções empreendedoras dentro da escola, melhorando a condição de vulnerabilidade dos educandos por meio de aplicação de tais estratégias de uso de resíduos.

O objetivo deste trabalho foi investigar possíveis ações pedagógicas investigativas diante da coleta seletiva de lixo que impulsionem nos alunos o empreendedorismo na escola.

Metodologia

A pesquisa narrativa foi o método de pesquisa aplicado no desenvolvimento deste trabalho (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Como método de análise dos resultados obtidos, utilizei textos de campo, com minhas observações e reflexões acerca das conversas em aula com meus alunos, bem como utilizei artigos e outras obras literárias dentro do referencial teórico do tema deste TCC.

Esta pesquisa visa possibilitar a visão empreendedora para os alunos diante do lixo que, para eles, vão se tornar resíduos, os quais podem encontrar na escola e no entorno onde residem.

As palavras-chaves, empreendedorismo, lixo e educação ambiental, serviram ao norte das pesquisas. Posteriormente, buscou-se identificar uma construção de um saber pedagógico que permitisse a passagem desse saber para a mudança de metodologia na prática pedagógica. A investigação ocorreu, então, nos textos publicados visando nova prática estudantil e nas afirmações que discutiam as definições do empreendedorismo, lixo, resíduo e a importância desta visão para o desenvolvimento do educando, e para o desenvolvimento de conceitos de ciências da natureza, uma busca para traçar um perfil de comportamento mais assertivo na prática docente na educação básica.

A temática ambiental e a escola

Penso que a palavra mais apropriada ao ser usada nesse contexto seria “compromisso”: compromisso entre os países, governos, cidades, municípios, instituições de ensino população, humanidade, uma vez que discutimos

sempre sobre a necessidade da prática das bases firmadas desde a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, 1972. Em 1992, foi aprovado no Rio de Janeiro a Agenda 21 ou Programa 21, que é um receituário para guiar a Humanidade em direção a um desenvolvimento que seja socialmente justo e ambientalmente sustentável. Firmou-se neste ano que o grande desafio da humanidade seria atender as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. De acordo com Santos (2006, p. 6), “Com o passar do tempo, os cientistas, os governantes e demais especialistas perceberam que, se continuado o processo de desenvolvimento, seria acelerada a degradação planetária e a destruição dos seres vivos”.

Existem inúmeras providências a serem tomadas e, para começar, é preciso atacar as causas da degradação ambiental em cada país, cidade e município para tentar alcançar suas metas da Agenda 21. Porém, sempre que trato sobre o assunto com meus alunos, o tempo parece não ser uma prioridade. Penso que não basta apenas trabalhar com os alunos a Educação Ambiental nas escolas, sem saber as causas reais do problema, mas sensibilizá-los sobre a resolução dos impactos em seu meio, sejam ambientais ou sociais. Os 3Rs, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, vão muito além do que transformar uma garrafa pet em brinquedo; a questão ambiental nas localidades ou escolas é muito mais abrangente. O aluno, a população e principalmente os que lucram com tudo isso precisam se conscientizar de que a política dos 3 Rs é importantíssima para minimizar os problemas de poluição, uso indiscriminado da água e desperdícios (BARBIERI, 1997).

Para ter compromisso com o Planeta, é preciso não pensar só em lucros, mas se comprometer em cumprir as mudanças urgentes propostas. Não há dúvida que é urgente a Educação Ambiental, alvo de interesse e responsabilidades dos governantes e também de cada cidadão; portanto, é necessário o desenvolvimento de habilidades reflexivas e protagonistas já na escola. Andar em ruas livres de resíduos artificiais, respirar ar puro, ter água potável ao alcance de todos, rios e lagos despolidos e controlar os desperdícios são alguns dos anseios de todo ser humano. Isto pode ser realidade? Sim, se agirmos coletivamente e conscientemente.

A escola desempenha um papel importante nesse objetivo: educar as novas gerações, conscientizá-las de seu papel como indivíduos e respectivamente de toda a comunidade; minimizar a ação do homem na natureza e entender que a preservação e recuperação de nosso Planeta é responsabilidade de todos. A vivência escolar é um momento privilegiado na construção da cidadania. Cabe à escola oferecer um conhecimento pautado na realidade, para que ela possa capacitar o aluno a posicionar-se, orientar suas ações e fazer opções conscientes no seu dia a dia. A Educação Ambiental deve ser desenvolvida a fim de ajudar os alunos a constituir uma consciência global sobre questões socioambientais.

Espera-se que a educação seja iniciada em casa, quando as crianças aprendem com os exemplos dos pais e como devem agir no presente e no futuro. Já na escola, é importante que a Educação Ambiental faça parte do dia a dia das crianças e adolescentes, inserida nas diversas disciplinas e conteúdos, na convivência com professores, diretores e demais funcionários da escola, assim como na experiência do aluno dentro de sua comunidade. Mais do que ensinar termos técnicos e definições, é dever da escola ensinar a reconhecer, preservar e respeitar o meio ambiente, conforme estabelecido através do Art. 5 da Lei nº 9.795 designada pela Política Nacional de Educação Ambiental.

Mudanças em meio à destruição

A degradação do meio ambiente e a queda na qualidade de vida foram os principais fatores que desencadearam e mobilizaram as comunidades internacionais a juntarem esforços em prol da busca de soluções para o bem-estar da nossa sociedade e do planeta em que vivemos como um todo. Os problemas ambientais, ocorridos principalmente nas últimas décadas, são considerados as principais preocupações da sociedade atual e vêm gerando uma série de iniciativas no sentido de reverter a situação atual de degradação dos recursos naturais e de consequências danosas à vida na Terra.

Em conformidade com o Art. 6º, § 1º da Lei nº 9.795, onde expõe o cumprimento do Poder Público em relação à implantação de mecanismos no incentivo à aplicação de recursos privados em projetos de Educação Ambiental, afirmamos, então, que a prática de medidas adequadas para melhoria do meio ambiente depende muito do empenho dos governantes, mas ressaltamos também a importância de adquirirmos uma capacidade através da motivação em meio à sociedade. Observamos que há um grande desrespeito à natureza, cujos dons são gratuitos a um desenvolvimento inverso – aumento da pobreza, que é o principal fator de aceleração a degradação do meio ambiente.

Observa-se que o nome poluição é derivado de qualquer decomposição perante as situações ambientais, ocasionando uma devastação na natureza em consequência das transformações ocorridas na sociedade. Para Barbieri (1996), o desnível de renda é o fator principal de aceleração da degradação do meio ambiente.

Assim vivenciamos um contexto em que, por um lado, podemos afirmar que estamos envolvidos em uma grande desigualdade proveniente do crescimento econômico e, por outro, uma profunda deterioração ambiental (BARBIERI, 1996). Buscando uma transformação deste cenário, constatamos um forte auxílio fundamentado na sustentabilidade, adequando à evolução financeira junto à prevenção do ambiente e, por fim, a redução da miséria humana. O Brasil encontra-se na América Latina, faz parte dos chamados

países emergentes ou em desenvolvimento. “Observa-se que enquanto uma sociedade cresce, os salários tendem a aumentar, mas a qualidade do ar diminui e a criminalidade aumenta” (BARBIERI, 1996, p. 31). Segundo Sale, citado por Barbieri (1996, p. 31), “à medida que uma cidade cresce, os custos de transporte, de manutenção e de serviço sobem mais rapidamente do que a população; sobem os custos de aquecimento e refrigeração (ilhas de calor) e há uma queda na qualidade de ensino”. O papel da educação é conscientizar os alunos e a sociedade que se continuarmos assim, em breve a espécie humana estará seriamente ameaçada. Mas a pergunta é: como fazer isso?

Da teoria à prática

Ao trabalhar educação ambiental no ensino fundamental, deve-se levar em conta o contexto, o lugar onde vivem, os costumes e a realidade local de seus alunos. Um exemplo: a região da Baixada Santista sofre constantemente com a falta de água e lixo em demasia especialmente nas temporadas de verão (G1 SANTOS e REGIÃO, 2013). O desemprego após as temporadas de férias/feriados cresce em demasia e a cultura da banana, no entorno, se torna cada vez mais escassa. Aprofundar-se nesse tema pode propor reflexões e ações positivas para os alunos a respeito da problemática desta região. Além disso, proporcionar conhecimento sobre o preço dos materiais que podem ser vendidos em uma coleta seletiva, além da latinha, amplia a visão de emprego e comércio. Tal exemplo mostra como o professor pode trabalhar o tema educação ambiental, levando em conta o aspecto regional para adaptar o que precisa saber fazer em sua região.

Dessa forma, consultei os compradores de sucata da localidade e apresentei aos alunos os preços, e discutimos sobre a possibilidade de coletar na escola materiais recicláveis que pudessem ser vendidos, desde que chegassem até nós descartados de forma correta. Relacionamos os seguintes materiais: lixo eletrônico (TVs de todos os modelos e tamanhos, cabos, celulares, eletrodomésticos), garrafas tipo PET, papéis mistos, papelão, plásticos diversos, vidros e latinhas. Os materiais foram categorizados e separados. Foram escolhidos alguns representantes, chamados monitores ambientais, e estes combinaram com os compradores de buscar na escola o que fosse recolhido, e que pesassem o lixo, pagando-os semanalmente. As garrafas PET passaram a ser vendidas a um real, o papelão a setenta centavos, os vidros de qualquer espécie a vinte centavos, os plásticos diversos a quarenta centavos, os papéis a cinquenta centavos, as latinhas a oito reais; todos a quilo. Os compradores enviaram certificados bimestrais de uma engenheira ambiental de descarte correto.

Logo, os alunos viram os resultados e, em meio à pandemia, concordaram em retornar os ganhos à escola para pagar a vigilância/alarme e o serviço de internet durante a tal crise pandêmica. Pagaram-se os meses de maio a

novembro de 2020 nos respectivos valores de cento e cinquenta e duzentos reais. Foi totalizado o valor de dois mil, quatrocentos e cinquenta reais. Em peso, chegou a mais de uma tonelada e meia de resíduos.

Neste processo, o cérebro humano pensante precisa de uma organização dos conteúdos de maneira espiral, ou seja, usar diferentes recursos, girando em torno de um mesmo tema, para melhor aprendizagem com desenvolvimento de habilidades e, por fim, fazer uso daquilo que aprendeu. Este é, no entanto, o principal objetivo de se trabalhar educação ambiental nas escolas: levar o aluno a transformar-se em seres humanos conscientes de seu papel na contribuição para a preservação de nosso Planeta.

A formação de alunos conscientes de seu papel é resultado do empenho de todos os educadores; não se deve deixar a educação ambiental a cargo de professores de determinadas disciplinas. O assunto deve ser tratado de maneira interdisciplinar, ou seja, todas as disciplinas trabalhando juntas as complexidades do tema (MORIN, 2002), em vez de disciplinas fragmentadas. A comunidade escolar tem de estar unida para este fim, educar para o futuro. Assim, as regras biológicas também devem ser aplicadas nas relações humanas. Segundo Barbieri (1996): “Os animais dependem dos vegetais, estes de uma forma ou de outra dependem de micro-organismos, e todos, em última análise, dependem da energia do sol”. Para Barbieri (1996), através da interação todos são beneficiados, até mesmo porque o meio ambiente (ecossistemas), onde todos os seres estão interligados, é um dos temas transversais.

O Sistema ambiental abrange um método de ensino que posiciona a percepção da sua própria existência como estado principal. O aluno aprecia um conhecimento em seu ambiente social, fortificando seu interesse, ampliando um sentido baseado no ensinamento ecológico podendo, assim, esclarecer suas dificuldades. A formação de cidadãos que poderão batalhar por melhorias em seu município e em sua sociedade requer grande esforço, uma vez que implica trazer a comunidade para dentro da escola para discutir problemas e soluções. O educador precisa conhecer a comunidade onde a escola está situada e tratar o assunto de maneira transdisciplinar, ou seja, ir além da escola, que significa mobilizar a comunidade na qual ela está inserida. O Educador passa a ser considerado um elemento primordial no processo esclarecedor em meio à comunidade e suas adversidades ambientais, empenhando-se no desenvolvimento do educando a partir de seus costumes, visando sempre uma boa interação em respeito ao ambiente em que vive, restabelecendo, então, um compromisso porvindouro.

O aluno e a comunidade que conhecem os problemas ambientais da localidade, aprendem a agir sobre estes a fim de minimizar os efeitos da degradação ambiental e, mais ainda, reconhecendo seus direitos e deveres previstos na constituição, buscando uma maneira de cobrar das autoridades as providências

necessárias para resolver tal problema, em vez de simplesmente tornarem-se sujeitos passivos. É claro que muitas das providências a serem tomadas dependem das autoridades e muitas dessas medidas já foram assinadas, mas não cumpridas, como no caso da Agenda 21. De acordo com Santos (2006, p. 4), “A agenda 21 é o mais poderoso instrumento de planejamento estratégico atualmente em implementação. Mas para que as próximas gerações encontrem um planeta em melhores condições para se viver é necessário a mobilização da população, pois dessa maneira, esses programas poderão sair do papel e efetivamente serem implantados. Uma população que se mobiliza, que entende seu papel na sociedade e que não se cala só será possível através da educação”.

Resultados

Resultados em minha formação

Durante a pandemia de Covid-19, houve uma grande reviravolta nas atividades escolares; tive que me reinventar por diversas vezes. O ensino remoto me obrigou a realizar interações síncronas, desenvolvendo atividades por meio de aplicativos de Zoom, Meet, WhatsApp, Classroom e Centro de Mídias do Estado de São Paulo. Ao mesmo tempo, aprendi a empregar atividades assíncronas pelo WhatsApp, Classroom, Centro de Mídias do Estado de São Paulo, Tik Tok, Facebook e Instagram. Deste modo, o uso dessas TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) facilitou as ações que ajudaram a construir este trabalho. Em algumas orientações em sala de aula, tinha que repetir os ensinamentos inúmeras vezes, porém, os aplicativos foram importantes nesta tarefa, ajudaram a organizar registros, recados e afirmações, facilitando ao aluno a retomada das orientações. Divulgar as ações da escola para os responsáveis e para a comunidade no entorno também se tornou uma tarefa mais fácil. Os registros nos aplicativos dão fácil acesso às informações, pois elas podem ser revistas várias vezes em qualquer horário.

Diante deste cenário, durante a realização deste curso, ao realizar em novembro as atividades investigativas na atividade 3, módulo 2, observei o entorno da escola e logo escolhi o tema: avaliando e repensando o lixo e suas questões-problemas associadas, desenvolvendo atividades de coleta seletiva na escola desde o mês de maio de 2020, já com intuito de amenizar a vulnerabilidade da escola, mais precisamente para arrecadar fundos para pagamento da internet e pagamento da empresa que faz a segurança da escola. Isto foi importante, já que desapareceram as possibilidades de realizar festas e eventos arrecadativos pela Associação de Pais e Mestres na época pandêmica, antes costumadamente realizadas nas escolas públicas.

No que se refere ao lixo, iniciei uma sequência de aulas com uma definição geral do mesmo e um histórico mundial. Em seguida, passei um vídeo aos alunos sobre a problemática da coleta seletiva e a legislação ambiental. Fiz uma

reflexão sobre cidadania e consumo sustentável, levando os educandos a uma reflexão sobre a análise do consumo desde seu início até a destinação final do lixo, colocando como responsável aquele que consome. Tratei sobre a poluição das águas e seus efeitos na biodiversidade dos meios aquáticos. Analisei também as questões da redução dos impactos dos resíduos sólidos, a transformação do lixo em resíduos, a diminuição da quantidade de resíduos e lixo no ambiente, a organização dos resíduos sólidos, a organização e encaminhamento correto do lixo hospitalar, as questões dos lixões e dos aterros sanitários.

Os textos utilizados em sala de aula ofereceram uma reflexão sobre incineração, poluição das águas e os impactos, produção de energia e o que se pode fazer com lixo, além de fornecer aos alunos um manual sobre o consumo sustentável. Sendo assim, ocorreu uma infinidade de ações e reflexões encaminhadas à sala de aula, com alunos das mais diferentes idades. Nas aulas, notei que o tema é uma problemática que toca com facilidade os alunos e outros membros da comunidade escolar.

Penso que, como apoio, o professor poderia realizar parceria com ONGs, universidades públicas e empresas diversas, as quais reembolsariam o governo por meio de impostos. Uma ideia seria encaminhar materiais para as escolas de forma gratuita, ou incentivar a troca de informações com profissionais capacitados para alicerçar o trabalho do professor em sala de aula. Para cada temática, poderia-se fazer um passo a passo adequado aos diferentes anos e séries estudantis. Em tais atividades, como avaliação conceitual e procedimental, poderiam ser considerado o engajamento dos alunos nas diferentes atividades.

Refleti desta forma nesta fase, mas já estava organizando a coleta seletiva na escola. Inicialmente, a atividade de coleta seletiva foi desenvolvida com intuito de arrecadar fundos e sanar algumas necessidades estruturais da escola. Em meus textos de campo, registrei: Lixo – como conduzir os alunos a novas reflexões a respeito do lixo para modificar hábitos do destino do lixo sem sair do percurso formativo esperado para o Ensino Médio? Que caminho o lixo percorre no planeta de onde vem o plástico que os animais marinhos consomem pelo mundo? Que tipo de material é encontrado no estômago de animais marinhos? Animais da Mata Atlântica têm consumido lixo? Como fazer a coleta seletiva? Como iniciar a coleta seletiva com muitas pessoas? Em que área de suas vidas essas pessoas serão influenciadas? Este material vale algum dinheiro?

Enquanto apresentava no curso as ideias acima e aprimorava minhas leituras sobre educação ambiental, eu já estava desenvolvendo uma busca nos ferros velhos para a comercialização de outros descartáveis, como isopor e tecido, por exemplo.

Então, li os seguintes materiais:

- Cadernos de Educação Ambiental: livro com conceitos para fazer educação ambiental que apresenta conceitos como o que é e por que

fazer a educação ambiental. Conceitos dos ciclos de água, carbono, fósforo, oxigênio, nitrogênio. Uso eficiente de recursos, recuperação de ambientes, desenvolvimento sustentável. Por final, apresenta reflexões sobre o desenvolvimento social junto a Educação Ambiental (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE SÃO PAULO, 1997).

- Ciências do Ambiente (PINHEIRO, 1992): livro que apresenta reflexões sobre a biosfera, as necessidades dos seres vivos, o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, sobre o meio ambiente, as associações biológicas, o fluxo de energia e os ciclos da matéria nos ecossistemas e os fundamentos de impacto ambiental, a poluição e a legislação (PINHEIRO, 1992).
- Consulta aos sites de cotação de preços de materiais recicláveis (CEMPRE, 2020/2021).

Após essas leituras, continuei minhas reflexões. Mais do que elaborar uma coleta seletiva, é preciso organizar conhecimento sobre essa coleta, para que serve e quais resultados pode-se alcançar com a mesma. Reorganizar o uso de materiais recicláveis é uma boa saída, reutilizar também, mas é preciso compreender a diferença entre uma ação e outra. Inicialmente, conduzir os alunos ao aquário próximo da escola, à beira mar; levar os alunos a observarem alguns animais que sofreram os efeitos do lixo no mar. Esta é a primeira forma de sensibilização. Depois, como outra fase, conduzi-los para uma limpeza de praia. Assim, serão iniciadas reflexões sobre a necessidade de coleta seletiva. Conduzir os alunos em uma visita ao comprador de recicláveis; fazer com que verifiquem a tabela de preço de materiais é um caminho de reflexão sobre o que é lixo e que pode ser transformado em dinheiro. A venda desses materiais pode ser revertida em benefícios para esse alunado, em forma, por exemplo, de um passeio ou uma sessão de cinema, entre outras atividades. Outras soluções podem partir dos próprios estudantes”.

O que descrevi na atividade acima é o que foi realizado como ação junto aos alunos na escola. Outras escolas de minha cidade desenvolveram atividades parecidas. Diante da pandemia e com a sensibilização aguçada, também desenvolvi junto aos alunos atividades de recolha de materiais que resultassem em benefícios a outros, sem a necessidade de transformação em ganhos para a própria escola ou alunos, como: recolha de meias furadas, que são encaminhadas para serem transformados em cobertores; mechas de cabelo em salões de beleza, pois com elas são confeccionadas perucas por uso de quem faz quimioterapia e recolha de embalagens de comprimidos a serem encaminhados para a cidade de Barretos, localidade onde muitas pessoas fazem tratamento contra o câncer.

Resultados para a escola e meio ambiente

Listarei aqui os benefícios revertidos para a escola durante a ação de coleta seletiva:

O ambiente escolar foi reorganizado com recipientes para coleta de materiais recicláveis separados por categorias principais na entrada da escola: latões confeccionados com pneus para a recolha de papelão, papéis mistos, plásticos diversos, ferro, latinhas de alumínio, lacres de latinha, tampinhas diversas, óleo, garrafas PET. Cada sala possui duas caixas – uma para papel e outra para plásticos. O lixo orgânico é separado junto à merenda e é enterrado em leiras misturado com folhas varridas no entorno do prédio. Essas leiras, quando cheias, ficam em descanso para melhoria do solo. Uma horta está sendo iniciada com o resultado desta mistura. Neste local, o solo é pobre, pois trata-se de areia litorânea, mas está sendo enriquecido com esses resíduos orgânicos.

A seguir, apresentação dos resultados da escola a partir de maio de 2020 até setembro de 2021:

De todo o material recolhido, a escola conseguiu reverter em pagamentos mensais da internet no valor de R\$ 200,00 (duzentos reais), a partir de outubro de 2020 até setembro de 2021, num total de R\$ 2.400,00 (dois mil e quatrocentos reais). A escola pagou a empresa de segurança que protege a escola, que consiste em sistema de alarme e vigilância do prédio no valor de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) mensais, a partir de maio de 2020 até setembro de 2021. Um total de R\$ 2.550,00 (dois mil e quinhentos e cinquenta reais). Foram pagos também R\$ 60,00 (sessenta reais) para a inscrição na Olimpíada de Astronomia, R\$ 100,00 (cem reais) para pagamento de bateria para alarme, R\$ 120,00 (cento e vinte reais) para pagamento de reator de filtro da água e R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) para pagamento de insumos de feijoada relativos a enriquecimento da merenda no mês de setembro.

Os principais alunos envolvidos nas ações são 2 (dois) líderes de cada turma, resultando em 18 (dezoito) alunos; 1 (um) monitor de horta de cada turma, resultando em 9 (nove) alunos da escola; 2 (dois) alunos do grêmio estudantil, totalizando 31 (trinta e um) alunos diretamente envolvidos e 356 indiretamente envolvidos). Quanto aos professores, são 18 envolvidos, mais a diretora que encaminha a negociação e venda dos materiais. São inicialmente 405 pessoas da escola envolvidas e arrecadação de R\$ 5.380,00 (cinco mil trezentos e oitenta reais). No que se refere aos resíduos, a escola quase chega ao lixo zero, pois ainda ocorre o lixo do banheiro que acaba sendo encaminhado para o lixão da cidade. O alunado já está sensibilizado, bem como outros membros do entorno escolar.

Considero que os ganhos ambientais provenientes de nossa coleta seletiva, foram os seguintes: 25.000 garrafas PET; 2.140 quilos de vidros; 1.143

quilos de papelão; 450 quilos de ferro; 2.880 quilos de papel; 84 quilos de latinhas de alumínio; 200 quilos de tampinhas diversas; 120 quilos de pilhas; 100 quilos de meias; 165 lâmpadas fluorescentes e 56 lâmpadas Led; 200 duzentos litros de óleo de cozinha. Estes materiais ainda estão em negociação para venda e descarte correto. Oito bairros no entorno e longe da escola estão envolvidos nessa coleta seletiva.

Conclusão

Esta pesquisa me forneceu a oportunidade de revisar minha prática como professor da rede pública, além de aumentar meu amor pelo que faço. Mais do que rever minhas práticas durante o curso, ocorreu a oportunidade de agregar conhecimentos e reflexões sobre futuras ações em minhas aulas. Assim, tive a visão ampliada, levando à compreensão minha responsabilidade social, e todo o poder de transformação que reside em minhas mãos como professor, como mediador de conhecimento e agente transformador da realidade de meus alunos, escola e comunidade.

Ao iniciar esta pesquisa discuti com meus alunos e colegas sobre as possibilidades das trajetórias da pesquisa, tendo em vista o enriquecimento dos projetos de vida dos alunos, e compreendi como este projeto seria uma oportunidade de incentivar o empreendedorismo. Num país de tantas necessidades, transformar o lixo em dinheiro ou oportunidade de renda equivale a uma ação mágica. Quem vê estas ações e os pequenos resultados, sempre elogia a iniciativa. Porém, não se trata de uma fácil atividade de ser executada durante a rotina escolar. Trata-se não só de um conjunto de ações de conhecimento, mas também de convencimento. Convencer funcionários da limpeza, merendeiras e adolescentes maiores a organizar ou separar os resíduos recicláveis de orgânicos não é nada fácil; chega a ser cansativo. Somente com a apresentação de resultados o convencimento ocorre.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, ocorreram benefícios de educação ambiental na escola, benefícios para o meio ambiente, benefícios para a comunidade, benefícios para a prática docente. Diante dos resultados físicos, financeiros e sociais das ações realizadas, pode ocorrer futuramente uma formação puramente empreendedora, pois empresas ou cooperativas podem ser criadas a partir da ideia inicial na escola.

Acredito que os objetivos gerais e específicos da pesquisa foram alcançados: as habilidades foram desenvolvidas em toda a equipe escolar, que passou a ter um olhar diferenciado não só para o catador, como para o coletor e para o próprio resíduo.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, E. **Desenvolver ou Preservar o Ambiente?** São Paulo: Cidade Nova, 1996.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente:** As estratégias de Mudanças da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999.** institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: maio 2021.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para Reciclagem.** Disponível em: <https://cempre.org.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa:** experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

ETHOS, 2007. **Guia para Elaboração de Balanço Social e Relatório de Sustentabilidade,** 2007. [coordenação da versão 2007 de Ana Lúcia de melo Custódio e Renato Moya]. São Paulo: Instituto ETHOS, 2007.

G1 SANTOS E REGIÃO, 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2013/02/sabesp-pede-para-moradores-da-baixada-santista-rationarem-agua.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

MORIN, E. **Educação e complexidade:** os sete saberes e outros ensaios. Tradução Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, J. O. **Agenda 21 Sinal Verde Para o desenvolvimento Sustentável.** Pasta de Ecologia, CREA-MG, 2006.

VAMOS FALAR SOBRE TRANSGÊNICOS?: uma sequência de ensino investigativo para EJA

*Karina da Rosa Bagestan
Juliana Hanna Leite El Ottra*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Esta introdução tem como objetivo expor os motivos que me impulsionaram fazer este estudo bem como introduzir o tema desta pesquisa: o ensino sobre transgênicos sob uma perspectiva investigativa.

Um breve histórico da professora-pesquisadora

Nascida em 1986 na cidade do Guarujá, São Paulo, formada em Ciências Biológicas no ano de 2008. Desde muito pequena sempre fui e ainda sou apaixonada por animais e pela natureza num todo, quando criança sempre viajei com meus pais e em nossos passeios era comum ter visitas a zoológicos, parques e até mesmo circos, que naquela época ainda era permitido ter atrações envolvendo animais. É claro que, assim como 90% das crianças, quando “eu crescesse” queria ser veterinária, mas os anos foram se passando e eu fui deixando esse sonho de lado por entender que não teria “estômago” para esta profissão. Foi então que no 3º ano do ensino médio eu me encantei pela disciplina de biologia, tive um professor que contribuiu muito para isso e eu queria muito aprender mais e mais sobre os seres vivos num geral. Em 2004 entrei na faculdade e não foram anos nada fáceis, trabalhando e estudando, foi difícil, mas eu consegui e cheguei ao meu trabalho de conclusão de curso e é aqui que entra meu projeto de pesquisa atual.

Meu TCC de Ciências Biológicas teve como tema, “Investigação sobre o conhecimento de uso racional da água, de alunos da 7ª e 8ª série da escola Estadual Oswaldo dos Santos Soares, São Vicente, SP”, a pesquisa foi realizada com sucesso e a minha conclusão foi que uma pequena parte dos estudantes não sabiam a importância de utilizar a água de forma consciente e é aí que está o grande problema que percebi por meio de meu trabalho. Porém eu nunca tinha percebido que não sugeri e nem implementei proposta alguma visando solucionar esse problema naquela escola. E isso eu só percebi através de uma atividade do curso do C10, que me fez refletir e repensar minha pesquisa de

outrora. Na época sem a maturidade e experiência profissional que tenho hoje eu apenas executei a pesquisa, explorei os resultados e utilizei para o meu trabalho. Hoje percebo o quanto falhei em não retornar na escola com uma proposta pedagógica a fim de trabalhar as deficiências diagnosticadas durante minha pesquisa.

Então foi nesta atividade, no início do C10, que decidi o rumo do meu projeto de pesquisa deste curso, este teria como um dos principais objetivos garantir a construção do conhecimento em algum assunto importante para sociedade e assim contribuir para o letramento científico e conhecimentos tecnológicos associados na formação de seres capazes de opinar e decidir por suas próprias escolhas.

O letramento científico, o ensino de ciências por investigação e os transgênicos

O aprendizado de Ciências na Educação Básica é de grande importância, dado que o ensino nesta área, quando planejado de forma adequada, instiga a curiosidade natural dos alunos. Ainda, o aprendizado dos procedimentos/processos e conceitos próprios das Ciências neste nível de ensino permite que o alunado reconheça que as ideias desta área não são imutáveis e infalíveis, sendo influenciadas ao longo do tempo pelo contexto social, cultural e tecnológico em que se desenvolvem, bem como permite a distinção entre o que é senso comum e o que é reconhecido como conhecimento científico. Dado este contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC; BRASIL, 2018) da área e componente curricular Ciências da Natureza espera que o aluno do Ensino Básico alcance, além das aprendizagens consideradas essenciais neste componente, o letramento científico (BRASIL, 2018).

O conceito de letramento científico já foi considerado no passado, em meados da década de 60, especialmente nos Estados Unidos, como uma forma de transformar os alunos em “cientistas mirins” (BARROW, 2006). Esse conceito foi gradativamente se transformando e hoje o que se espera no letramento científico para alunos do Ensino Básico é que eles saibam usar a terminologia científica adequada a este nível, bem como entendam as etapas fundamentais do processo investigativo, utilizando-as para investigar e resolver questões-problema, comunicando seus achados e discutindo a implicação de tais conhecimentos da área no mundo, incluindo meio-ambiente, saúde, agricultura, diversidade, comportamento, tecnologia e sociedade. Esse reconhecimento da Ciência como em constante transformação no tempo e sua importância para o homem e para o planeta capacitaria os alunos a terem uma postura crítico-reflexiva, questionadora e não passiva sobre muitos temas frequentemente discutidos nas diferentes mídias do mundo moderno, bem como a capacidade

de atuar no e sobre o mundo (BRASIL, 2018). Como exemplo de temas contemporâneos muito polêmicos, pode-se citar as biotecnologias desenvolvidas para a alimentação humana por meio do uso de Organismos Geneticamente Modificados – os transgênicos – tema de pesquisa em ensino deste projeto.

O letramento científico do aluno pode ser alcançado por meio do ensino de ciências por investigação. Tal metodologia de ensino pode receber variados nomes dentre autores, como ensino investigativo, aprendizagem baseada em problema, dentre outros. Mas não há um consenso único sobre o que caracterizaria exatamente uma sequência de ensino sob enfoque investigativo. Mas na maioria dos casos tais atividades investigativas envolvem levantamento de concepções prévias dos alunos sobre o assunto a ser tratado em aula, e uma questão-problema inicial, ou problematização, sobre a qual a dinâmica da aula é construída. Ainda, um plano de aula investigativo pode envolver levantamento de hipóteses em relação à solução da questão-problema, procedimentos experimentais (mais não obrigatoriamente) e/ou pesquisa bibliográfica visando explorar/resolver o problema inicial e hipóteses levantadas, e por fim, a comunicação entre os colegas promovendo argumentação e reflexão sobre o conhecimento construído neste processo investigativo de aula (CARVALHO, 2020). Essa etapa final é muito relevante no contexto do letramento científico, dado que permite aos alunos perceberem que a construção do conhecimento científico ocorre também nesta troca dialógica entre pares (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Dentre as possibilidades sobre a etapa de problematização inicial, dentro de uma sequência de ensino investigativo (SEI), o professor como organizador e mediador do processo de aprendizagem pode escolher entre variados tipos de problemas. Estes podem envolver o posterior uso de procedimentos experimentais para resolução – os problemas experimentais – onde o aluno pode manipular objetos para teste de hipóteses. Ou ainda os problemas podem ser propostos visando a investigação de materiais tais como ilustrações e/ou reportagens de mídias impressas ou digitais, textos selecionados pelo professor, ou ainda a partir de ideia que os alunos já dominam, sendo todos estes os chamados “problemas não experimentais” (CARVALHO, 2020). Nisso se conclui que o ensino investigativo não depende exclusivamente de atividades em laboratórios de ciências, e que um texto tem o potencial de criar oportunidades de investigação, desde que adequadamente planejado o trabalho a ser desenvolvido em aula (SASSERON, 2020). Independentemente do modo de exploração do problema escolhido, este deve permitir aos alunos vivenciarem “a ação [...] intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor” (CARVALHO, 2020). Nesse contexto, o planejamento da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) por parte do professor envolve estruturar as atividades concomitantemente com o material didático a ser manipulado pelos alunos.

Em relação à proposição inicial de questões-problema em aula, estas podem ter como característica serem “fechadas”, ou seja, com resposta única e certa. Ou, alternativamente, podem ser questões do tipo “aberta”, ou seja, envolverem múltiplos pontos de vista, ou mais de uma alternativa (BRASIL, 2021).

As tecnologias atuais mudaram o mundo em todas as esferas, contribuíram para o avanço tecnológico e fazem parte de nossas vidas, estas deixaram o mundo mais acessível e se tornaram grande aliada na área da saúde entre outras. Jing *et al.* (2018) destaca que não se pode ignorar a falta de compreensão da ciência por boa parte dos nossos estudantes, dado que isto acaba refletindo na formação de uma sociedade alheia à importância da ciência e às implicações que seus avanços trazem a toda população. Sendo assim, esse trabalho justifica pela importância de se melhorar o acesso dos brasileiros a tais informações utilizando as aulas de ciências como ferramenta de transformação no entendimento de questões técnico-científicas muito atuais, visando assim também estimular os estudantes a buscar este conhecimento dos avanços científicos recentes. Pensando nisso e em todas as questões sobre o letramento científico e ensino por investigação decidi abordar o tema “Transgênicos” para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa.

Transgênicos são seres vivos criados artificialmente por meio da engenharia genética, contendo genes transferidos de um tipo de organismo para outro, que não da mesma espécie. Alimentos transgênicos são tema frequente nas diferentes mídias do mundo moderno já há mais de uma década. Há pontos de vista diferentes e conflitantes sobre o tema, partindo de consumidores, agricultores, entre outros, no entanto muitos dos estudantes possuem um nível de conhecimento que não ultrapassa o nível de senso comum sobre o assunto. Desta forma, sendo incapazes de decidir, com propriedade, sobre o consumo ou não de tais alimentos e em que condições. Tal fato reforça a importância da elaboração de novas SEI que desenvolvam nos estudantes esse pensamento científico, crítico e reflexivo, que é de grande valia para suas escolhas cotidianas como consumidores de tais alimentos.

Objetivos.

O objetivo geral deste trabalho consiste em implementar e analisar uma oficina online na perspectiva do ensino investigativo sobre transgênicos para estudantes de EJA (Educação de Jovens e Adultos).

Como objetivos específicos de ensino temos:

- a) levar aos estudantes a compreensão do conceito de transgênicos;
- b) conhecer e entender as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos, e sua relação com o seu dia a dia;

- c) promover reflexões e debates sobre o tema;
- d) desenvolver a criticidade dos estudantes, para que estes formem sua própria opinião sobre o tema e assim decidirem quanto ao consumo ou não dos transgênicos.

Especificamente, ainda se tem como objetivo promover uma aprendizagem efetiva, significativa e crítico-reflexiva para os alunos sobre este tema, e, desta forma garantindo o cumprimento dos direitos humanos citado no artigo XXV da Constituição Federal Brasileira, onde diz:

“[...] todo o indivíduo tem direito à liberdade de opinião e de expressão, o que implica o direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar, receber e difundir, sem consideração de fronteiras, informações e ideias por qualquer meio de expressão” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948, artigo 19).

Metodologia

Este trabalho se desenvolve com uma pesquisa narrativa, com o professor-cursista como narrador participante. Para análise dos resultados utilizei textos de campo com minhas anotações e reflexões sobre a oficina online implementadas sobre transgênicos em 2021, durante o período da pandemia de Covid-19, bem como sob a perspectiva do referencial teórico sobre educação envolvendo Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS).

Elaboração da SEI e oficina on-line “Vamos falar sobre transgênicos”

Esta aula foi ministrada através de uma oficina live síncrona para estudantes do Centro Educacional de Jovens e Adultos (CEEJA) de Praia Grande, litoral Paulista, matriculados nas disciplinas de ciências da natureza.

A SEI estruturou-se da seguinte maneira: inicialmente foi implementado no site da escola uma breve conversa, visando identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os alimentos transgênicos. As questões discutidas foram: 1) “você sabe o que são transgênicos”, 2) “você é a favor ou contra o uso dos transgênicos” e 3) “você sabe identificar um alimento transgênico no supermercado”. Após minha constatação das carências relacionadas ao tema, por parte dos estudantes, elaborei um material para estudo prévio, que consistiu em uma síntese sobre os potenciais benéficos e malefícios dos transgênicos que foi entregue para alguns alunos previamente selecionados. Tal seleção compreendeu priorizar estudantes com maior facilidade de comunicação,

a fim de tornar a aula mais dinâmica e participativa. Estes também foram instruídos a pesquisar mais sobre o assunto para que tivessem argumentos firmes no momento da troca com os colegas durante a aula. Isso porque implementei durante a ‘live’ uma espécie de júri simulado (VIEIRA *et al.*, 2014), onde dividi esses alunos previamente instruídos em dois grupos, que no momento da oficina seriam ou a favor do uso dos transgênicos, ou contra (independente da opinião pessoal deles). A atividade de júri simulado é vista como uma metodologia de ensino ativa, dado que estimula os estudantes a desenvolverem sua capacidade argumentativa com base em pesquisas prévias feitas por eles mesmos (VIEIRA *et al.*, 2014).

Após essa etapa, e atendendo ao Projeto Político Pedagógico do CEEJA, no início da oficina (live, síncrona) os estudantes foram informados sobre quais os objetivos da aula e também sobre qual o artigo da Declaração Universal dos Direitos Humanos estaríamos trabalhando com essa oficina live. Neste caso tratou-se do Artigo XXV, conforme anteriormente citado nos objetivos. Na sequência foi iniciada uma explanação pelos professores sobre os conceitos gerais dos transgênicos, o uso e produção dos transgênicos no Brasil e no mundo bem como enfatizar a grande polêmica que existe em torno do assunto sobre as bancas que defendem o uso e as que são contra. Num segundo momento iniciou-se o debate (júri simulado) entre os alunos sobre o tema, mediado pelos docentes. Um dos alunos pré-selecionados foi convidado a se colocar dizendo que era contra e os seus motivos e então começou o debate. O objetivo de selecionar estes estudantes previamente foi, além de implementar o júri simulado, o de passar confiança a todos os outros alunos que não faziam parte do ‘júri’ a falarem, e desta forma levar todos os ouvintes a também colocarem suas opiniões, vivências e pontos de vista.

Todo o debate foi protagonizado exclusivamente pelos estudantes, porém com mediação dos professores das disciplinas de ciências, biologia e química sempre que observada a necessidade de intervenção. Todavia, em momento algum os professores se colocaram sobre serem contra ou favor dos transgênicos, justamente para não interferir na construção da criticidade do estudante, intervindo apenas para que os conceitos científicos mal compreendidos pelos estudantes fossem esclarecidos.

Reflexões sobre a teoria O ensino sobre transgênicos

Pesquisando sobre o tema abordado neste trabalho pude perceber que outros colegas tiveram a mesma percepção que eu, como, por exemplo, Bedin (2015) que alerta sobre a importância da discussão no ambiente escolar sobre

as vantagens e desvantagens dos transgênicos, pois trata-se de uma polêmica envolvendo aspectos econômicos, científicos e éticos que não podem ser de conhecimento somente da comunidade científica. Bedin (2015), assim como eu na minha atividade, também utiliza dos conhecimentos prévios dos seus estudantes e por fim monta um júri popular com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma reflexão dialogada e uma discussão proporcionando o desenvolvimento da argumentação conjunta.

Observando os diversos artigos pesquisados fica claro para mim que a falta de conhecimento científico por parte dos estudantes sobre o tema é uma grande preocupação nas escolas tanto de ensino fundamental quanto médio, pois os deixam impossibilitados de tomarem decisões conscientes como consumidores e de participarem ativamente de discussões sobre temas tão polêmicos como este.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil e suas particularidades

Diversos autores consideram que a EJA no Brasil teve início no período da colonização do país, quando os padres Jesuítas no séc. XVIII iniciaram a catequização dos povos indígenas, incluindo jovens e adultos (STRELHOW, 2010). No entanto, foi ao longo do século 20, que o direito ao acesso à educação de jovens e adultos foi sendo gradativamente estabelecido com legislação específica, culminando com a Constituição Federal de 1988 como marco legislativo da EJA, garantindo o direito de acesso universal à educação para todo cidadão, incluindo-se aqueles que não puderam acessá-la na idade própria, *i. e.*, quando crianças ou adolescentes (BRASIL, 1988). Hoje o que os documentos oficiais deixam bem claro em relação à essa modalidade de ensino é que se deve garantir à jovens e adultos o acesso fundamental à educação, que lhes foi retirado no período inicial de suas vidas. De fato, o corpo discente que cursa EJA é muito heterogêneo, em relação ao seu histórico de vida, faixa etária, etnia, e nível socioeconômico, sendo que em maioria pertencem a grupos historicamente marginalizados da sociedade brasileira, com predomínio de pessoas afrodescendentes e/ou pertencentes às classes sociais mais baixas (HADDAD; DI PIERRO, 2000; PRATA; MARTINS, 2005).

Ainda, o grande educador Paulo Freire tinha um olhar especial para os aprendizes da EJA, e destaca o “saber de experiência feito”, no que se refere aos conhecimentos prévios dos alunos da EJA valorizados na constituição dos currículos. Ainda, Paulo Freire destaca que o tempo que o estudante ficou fora de sala de aula não foi um tempo perdido para sua educação (FRANZI, 2007).

Para que o público da EJA alcance uma educação integral, é necessário que haja uma educação dialógica entre os conceitos das disciplinas e os saberes

dos estudantes, utilizando-se abordagens didático-pedagógicas diferenciadas a este público tão heterogêneos e singular quanto ao seu histórico de vida, faixa etária, etnia, e nível socioeconômico (HADDAD; DI PIERRO, 2000; PRATA; MARTINS, 2005). Assim, buscamos neste trabalho por meio do desenvolvimento da SEI aqui apresentada uma dinâmica de aula onde os estudantes pudessem não só entrar em contato com os conceitos de forma ativa, mas que também pudessem discutir e dialogar com seus colegas e com os docentes seus pontos de vista (no segundo momento do debate), expondo e valorizando assim a trajetória pessoal de vida do estudantes, bem como criando oportunidades de construção de criticidade por meio do debate, concatenado a aquisição do conhecimento científico correto e atualizado sobre o tema aqui tratado.

Análise da sequência de ensino investigativo para EJA

Os resultados obtidos com a pesquisa prévia disponibilizada no site da escola, apontaram que quase todos os estudantes sabiam ou já tinham ouvido falar de transgênicos. No entanto, a grande parte dos estudantes não era capaz de identificar um alimento transgênico no supermercado; porém quando perguntado se eram contra ou a favor dos transgênicos um número considerável de estudantes não soube opinar. Isto me levou a considerar, de fato, como o principal objetivo de ensino deste trabalho, durante a oficina – live, a formação da criticidade dos estudantes. Isso porque considerei preocupante tal ausência de opinião formada sobre o tema, especialmente considerando que todos meus estudantes que participaram da oficina eram adultos, alguns já com meia-idade.

Previamente a live, os estudantes que foram selecionados para defender ou serem contra os transgênicos na live aceitaram o desafio de pronto. Notei durante a live que enquanto alguns se apropriaram somente do material por mim fornecido, outros foram atrás de mais argumentos assistindo vídeos e pesquisando artigos científicos. Uma das estudantes se destacou por fazer uma extensa pesquisa, desempenhando uma argumentação muito boa no debate, me surpreendendo de maneira positiva.

Outro fator que chamou minha atenção durante o debate foi que alguns estudantes apresentavam algumas confusões de conceitos, mas que foram prontamente sanadas por mim e pelas professoras que me acompanharam na live. Especificamente, vários alunos confundiam o conceito de orgânico com o uso de não transgênicos, defendendo o uso dos orgânicos frente ao consumo dos transgênicos, pelo fato destes primeiros serem considerados pelos estudantes como produtos de fato naturais e sem aditivos químicos, e por isso mais saudáveis. O que a professora de química prontamente esclareceu foi

que mesmo os produtos orgânicos podem sofrer uso de adição de produtos químicos visando diminuir perdas agrícolas, mas estes não seriam toxinas agrícolas. Ainda, a professora esclareceu que por contraposição os alimentos não orgânicos (incluindo transgênicos e não transgênicos) sofrem a adição de defensivos agrícolas que são tóxicos – os agrotóxicos. Mas fora essa confusão de conceito, não houve nada mais além que tenha chamado minha atenção quanto a equívocos conceituais, o que me fez pensar que os conceitos apresentados na aula introdutória inicial da live, antes do debate, foi bem assimilada pelos estudantes.

Durante o debate tipo “júri-simulado” observei que os estudantes previamente selecionados para defender o uso dos transgênicos tiveram bom sucesso em sua tarefa, tinham argumentos bem sólidos, especialmente ligados às vantagens econômicas do uso de tais alimentos. Já em relação aos que deviam criticar seu uso, notei que tiveram mais dificuldade, e centraram seus argumentos nas vantagens da agricultura familiar, de pequena escala, e o uso dos alimentos orgânicos e não transgênicos. Tudo correu muito bem e o debate foi muito cordial entre os estudantes. Apenas um estudante ficou incomodado de nós professores não darmos uma resposta “certa” sobre as questões levantadas no debate. Mas a ideia era essa mesmo, de passar aos estudantes que as discussões sobre o uso de transgênicos são temas polêmicos da atualidade e sem resposta única e certa.

Em um segundo momento do debate, pedi aos estudantes que saíssem de seus “papéis” previamente selecionados, e abri para que todos presentes na live pudessem se colocassem realmente de forma pessoal sobre o que pensavam sobre as vantagens e desvantagens do uso dos transgênicos, e o que preferiam consumir. A similaridade geral dos comentários foi surpreendente: a maioria dos alunos comentou que apesar de preferirem o uso de não transgênicos – especialmente os orgânicos (pois consideravam estes últimos como alimentos mais saborosos e saudáveis, por não terem agrotóxicos), o alto valor dos mesmos fazia com que estes optassem pela compra de alimentos transgênicos pelo seu menor valor e ampla oferta no mercado. Essa percepção até agora me entristece, pois penso que toda sociedade deveria poder fazer escolhas mais saudáveis para sua alimentação, independentemente da classe socioeconômica.

Como forma avaliativa e para registro da atividade é norma do CEEJA que os estudantes façam um relatório após a participação das oficinas, e com esta não foi diferente. Após a realização da live eu pude analisar estes relatórios e assim tomar conhecimento sobre a opinião de todos os estudantes que ali estavam, pois alguns não se colocam em público por timidez ou insegurança. Analisando esses relatórios pude notar que alguns relataram que eram extremamente contra os transgênicos e após a oficina mudaram suas opiniões. Outros relataram ter mudado de opinião pois, na verdade, não sabiam, de fato,

do que se tratava, e agora, com o conhecimento que se apropriaram, podem opinar com mais propriedade sobre o assunto. Por fim, outros relataram terem sido convencidos pelos argumentos favoráveis dos colegas durante o debate e passaram a concordarem com eles quanto ao uso dos transgênicos.

Conclusão

Após esse relato e reflexões considero que alcancei todos meus objetivos iniciais. A SEI aqui criada e implementada, mesmo que de forma assíncrona por conta da pandemia, foi um método de ensino muito eficiente para problematizar a questão dos transgênicos para estudantes do EJA, promovendo reflexões e discussões, que levaram-nos a desenvolver a criticidade tão almejada por mim sobre este tema tão atual em nossa sociedade contemporânea e assim atendendo um dos objetivos iniciais deste trabalho. Ainda, a SEI implementada criou oportunidades para os estudantes exercitarem sua capacidade argumentativa com base em suas experiências pessoais e no conhecimento científico, sobre a polêmica que envolve os transgênicos. Assim a SEI implementada também contribuiu para o desenvolvimento de parte das aprendizagens essenciais para o componente de Ciências, bem como para o letramento científico dos estudantes, conforme almejado pela BNCC (BRASIL, 2018). Ainda, analisando o debate da live considero que também criei oportunidades para os estudantes desenvolverem uma aprendizagem efetiva e significativa sobre o tema, uma vez que todo conhecimento prévio dos estudantes foi conectado ao conhecimento atual sobre transgênicos adequado ao nível de ensino em questão (EJA fundamental II). Por fim, dado que os estudantes tiveram liberdade total na segunda parte do debate para exporem suas opiniões sobre o tema, sem qualquer censura, considero que alcancei os objetivos iniciais do trabalho e o cumprimento do artigo XXV da Declaração Universal dos Direitos Humanos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948).

REFERÊNCIAS

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, 2006, p. 265-278.

BEDIN, M. L. **Transgênicos**: Lição a ser feita no contexto escolar. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Paraná, Apucarana, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42376/R%20-%20E%20-%20MARIA%20LUIZA%20ZANAO%20BEDIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC)**: A BNCC nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Ciências. [S. l.], 26 maio 2021. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/2781/visualizar>. Acesso em: 26 maio 2021.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 1-20.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

DI PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Caderno CEDES**, Campinas, v. 21, n. 55, 2001.

FRANZI, J. **Experiência e educação**: contribuições de Paulo Freire para educação de pessoas jovens e adultas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Aprendizagem de jovens e adultos: avaliação da década da educação para todos. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 29-40, 2000.

JING, L. *et al.* **Nanotecnologia na escola**: possibilidades e desafios. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID568/v14_n1_a2019.pdf. Acesso em: 2 abr. 2021.

PRATA, R. V.; MARTINS, I. **Ensino de ciências e educação de jovens e adultos**: pela necessidade de diálogo entre campos e práticas. Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú, SP, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 41-61.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 38, p. 49-59, jun. 2010.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do 'gato'. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, S. l., v. 16, p. 203-226, 2014.

ZOMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa. Curitiba: Editora Appris, 2016.

ARTES E CIÊNCIAS: uma abordagem interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental sobre efeito estufa, aquecimento global e uso da água

*Mary Hellen Oliveira Botelho
Juliana Hanna Leite El Ottra*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Diariamente, somos expostos a informações que tratam dos problemas ambientais e, nem sempre, conseguimos dedicar tempo e atenção para compreensão aprofundada do assunto. O espaço escolar, por ainda ser um local privilegiado de debate, me ofereceu a oportunidade de abordar esta temática com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Após muitas reflexões e trocas de ideias com minha orientadora, Prof^ª Dr^ª Juliana, optei por iniciar a aplicação deste projeto utilizando multimodos de representações.

Os multimodos de representações vêm sendo utilizados como ferramenta para o letramento científico do alunado. O termo se refere à necessidade de associar diversas formas de representação para que os estudantes aprendam um determinado conteúdo, conceito ou processo. Para tal, diferentes linguagens artística – ilustrações, charges, obras de artes visuais, musicais, peças teatrais, produções cinematográficas e até mesmo a dança – contribuem com um aprendizado significativo. Considera-se que tais representações concatenadas, ao menos parcialmente, levam à consolidação, de fato, da aprendizagem (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Já o termo letramento científico se refere ao aprendizado de conceitos, procedimentos e processos particulares às áreas das ciências e à importância de dominar tais ideias para atuação no mundo (BRASIL, 2018). Assim, os multimodos de representação integrados ao ensino de ciências são úteis para destacar ideias essenciais da área.

Sabe-se que a significação pode ocorrer através do uso de multimodos de representação (LABURÚ; SILVA, 2011), bem como através das metodologias ativas, uma vez que estas colocam o estudante como sujeito ativo do processo de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2017), instigando-o à busca de conhecimento. Dentre tais metodologias, destaca-se o ensino de ciências por investigação que propõe aulas com atividades baseadas

em questões-problemas ou questionamentos iniciais que contextualizam a aprendizagem nas vivências/experiências dos alunos dentro e fora da sala de aula (CARVALHO, 2020). No ensino investigativo, tais atividades podem envolver tanto experimentação direta, como demonstrações, pesquisas, ou “até problemas envolvendo outros recursos, como trabalho com figuras ou textos” (CAPECCHI, 2020).

Em consonância com as premissas teóricas apresentadas, escolhi os temas Meio Ambiente e Efeito Estufa devido a uma singularidade do município de Peruíbe: possuir parte de sua extensão territorial urbana localizada dentro da Estação Ecológica Jureia-Itatins.

Ainda, considerei necessário abordar tais assuntos para elucidar a ligação entre o Efeito Estufa e o Aquecimento Global – envolvendo mudanças climáticas que se acentuam pela intensificação do Efeito Estufa (*i. e.*, efeito estufa artificial) – causada, entre outros motivos, pela emissão excessiva de gases poluentes que elevam a temperatura da Terra e causam desequilíbrios ambientais (SADAVA *et al.*, 2009).

Outra razão que influenciou minha escolha é o debate existente há mais de seis décadas sobre crise ambiental, mudanças climáticas e a constante busca de alternativas de metodologias de ensino que promovam uma efetiva aprendizagem em relação a esta temática (NARDY; LABURÚ, 2014).

Objetivos

O objetivo foi desenvolver um roteiro assíncrono de aula sobre Educação Ambiental – mudanças climáticas, Efeito Estufa e uso da água – para alunos do 3º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, de forma interdisciplinar entre Artes e Geografia. Aliado a isto, busco iniciar uma formação crítica reflexiva que, futuramente, ofereça elementos primários para facilitar a identificação dos agentes sociais – grupos com interesses políticos e econômicos – envolvidos na destruição ambiental e as possibilidades de superação deste problema.

Dificuldades e apoio dos colegas de trabalho

Algumas questões surgiram assim que eixo temático foi definido: Como abordar este assunto complexo e seus impactos nas diferentes formas de vida com estudantes que têm 8 e 9 anos? Como combinar Artes com Ciências/Geografia para proporcionar um aprendizado significativo?

Encontrar respostas que ultrapassem o mero objetivo de “um despertar à consciência ambiental” e avancem para uma leitura contextualizada e

politicizada da realidade não foi uma tarefa fácil, especialmente porque minha formação pedagógica é exclusiva em Artes Visuais.

Este projeto foi elaborado como um roteiro investigativo e adaptado para realização assíncrona durante os meses de abril e maio, com a participação dos pais e/ou responsáveis, visto que estamos enfrentando um período pandêmico. O público atendido é composto por 87 estudantes de uma EMEF, no bairro do Caraguava, matriculados no 3º ano dos Anos Iniciais. Tal roteiro também recebeu contribuições importantes da coordenadora pedagógica da Unidade Escolar e dos professores polivalentes das turmas 3ºA, 3ºB e 3ºC da mesma EMEF. Outra característica importante na elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso foi a utilização do método de pesquisa narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

A elaboração do roteiro

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC; BRASIL, 2018), o Currículo Emergencial do município de Peruíbe e os Mapas de Foco elaborados pelo Instituto Reúna nortearam o roteiro de atividades, bem como livros dos Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) dos componentes curriculares de Geografia – Coleção Conectados (2018), Artes – Coleção LigaMundo (2017) e Ciências – Coleção Encontros (2018).

Dentro da BNCC, para esta etapa do aprendizado, os objetos de conhecimento e habilidades específicos de Ciências não contemplam a temática deste projeto. Portanto, optei pela interdisciplinaridade com a área de Geografia, pois nela consta a abordagem escolar sobre o tema ambiental e uso da água.

Para contextualizar o tema e adaptá-lo à linguagem da faixa etária e às habilidades e objetos de conhecimentos previstos, foram utilizados textos introdutórios de Geografia e Ciências. O roteiro denominado Atividades Pedagógicas Não Presenciais contou com charges, imagens de obras de artes contemporâneas e composições musicais populares dedicadas às causas ambientais.

Entre as referências artísticas utilizadas estão os trabalhos do fotógrafo Araquém Alcântara e dos artistas plásticos e/ou escultores Vik Muniz, Jaider Eisbell e Frans Krajcberg. No campo musical estão as composições Asa Branca – Luiz Gonzaga e Herdeiros do Futuro – Toquinho. Para auxiliar na assimilação do processo de fotossíntese, de emissão de gases poluentes e do fenômeno do Efeito Estufa foram usados desenhos para colorir disponíveis na seção de atividades escolares do portal *on-line* Smart Kids (www.smartkids.com.br).

A atividade de encerramento foi a confecção de um cartaz autoral em recorte e colagem que demonstrasse todo o trajeto de investigação e aprendizado percorrido pelos alunos durante o 2º bimestre.

Registros de campo

Dos estudantes atendidos, a maioria realizou total ou parcialmente as atividades. Neste universo, cerca de um terço dos(as) alunos(as) compreendeu a diferença entre Efeito Estufa e Aquecimento Global. Ainda, a mesma proporção demonstrou confusão entre ambos fenômenos e os demais estudantes não compreenderam ou não realizaram essa parte das atividades.

Entre os que compreenderam o conteúdo, foi possível notar que as respostas estavam em conformidade com a leitura dos textos e das imagens (charges e obras de arte). Isso proporcionou ao grupo a assimilação correta das ações humanas que causam os maiores problemas ambientais da atualidade e identificação dos setores da sociedade que mais consomem água potável (agricultura e indústria).

No grupo de alunos(as) que confundiu as terminologias Efeito Estufa e Aquecimento Global também foi possível observar a compreensão adequada dos conteúdos, embora as nomenclaturas ainda não estejam bem claras. Entre os estudantes que não entenderam e/ou não responderam nenhuma das questões, foi possível observar que faltou leitura e interpretação dos textos enviados.

Outra observação importante é a de que os estudantes que participaram/realizaram o roteiro em algum grau compreenderam a gravidade das questões ambientais e dos impactos diários, apesar de ser um assunto que pode flutuar entre a interpretação da realidade imediata do alunado e a não compreensão dos processos biológicos e climáticos mais abstratos.

É importante ressaltar que nas atividades que pediam propostas de soluções para os problemas ambientais, as respostas foram sobre evitar o desperdício de água no cotidiano, reutilizar água para higienização de quintais e calçadas, não jogar lixo nas águas e criação/fortalecimento de leis que proibam o desmatamento e as queimadas florestais.

Chamou minha atenção a ausência de propostas para solucionar a poluição atmosférica. Isso indica algo importante na percepção dos estudantes: entendem e buscam alternativas para os problemas ambientais mais imediatos e concretos, pois sentem os impactos diariamente – falta de água, por exemplo – e demonstra a dificuldade de sugerir soluções para a poluição atmosférica. Suponho que seja devido a dois fatores: 1 – na área onde residem, o ar não

é tão poluído a ponto de gerar doenças respiratórias como em outras cidades de São Paulo ou 2 – o ar é invisível e, portanto, não palpável aos estudantes, distanciando-os dos temas relacionados à conservação da camada atmosférica e à poluição do ar.

A água, a fauna e a flora são visíveis a olho nu e os estudantes conseguem enxergar claramente os estragos ambientais. Já os conceitos associados à poluição atmosférica, que envolve processos físico-químicos a nível molecular, são muito abstratos e complexos para essa faixa etária.

Diante desta dificuldade, estou refletindo para aprimorar o conteúdo, dar mais materialidade à atmosfera e incentivar o debate em busca de propostas para reduzir este tipo de poluição.

Compartilhando o aprendizado: exposição dos resultados

“A leitura do mundo precede a leitura da palavra” (FREIRE, 1989).

A Secretaria Municipal de Educação de Peruíbe possui um projeto anual chamado ‘Entrelaçando Arte’. Em 2021 o foco foi na linguagem de Artes Visuais e o resultado final do roteiro aqui apresentado foi exposto.

As imagens produzidas pelos estudantes sobre ‘ações humanas que desequilibram o Meio Ambiente’ e ‘expectativas para o Meio Ambiente’ compuseram um painel temático na exposição realizada na Unidade Escolar no final do mês de outubro (Figuras 1 e 2).

Elaborarei um texto introdutório sobre o tema do projeto e sua importância regional para que toda a comunidade escolar compreenda o contexto da exposição e as mensagens contidas nos trabalhos artísticos produzidos pelos estudantes ao final do roteiro.

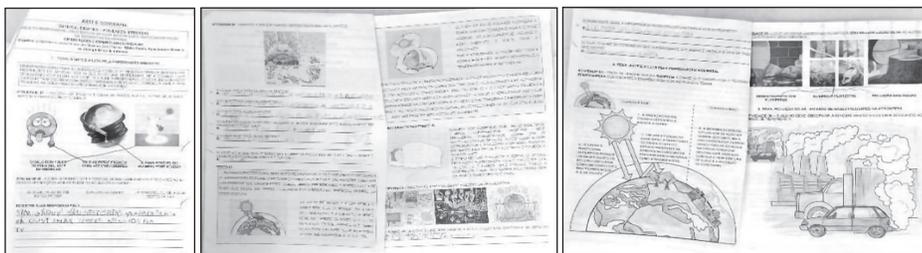
Figura 1 – Foto montagem da exposição no pátio da Unidade Escolar



Fonte: (BOTELHO, 2021).

Analizando os roteiros

Escolhi algumas charges temáticas infantis para iniciar o roteiro, pois a leitura e/ou decodificação do texto imagético ocorre de maneira mais lúdica e permite analisar os conhecimentos prévios dos estudantes.

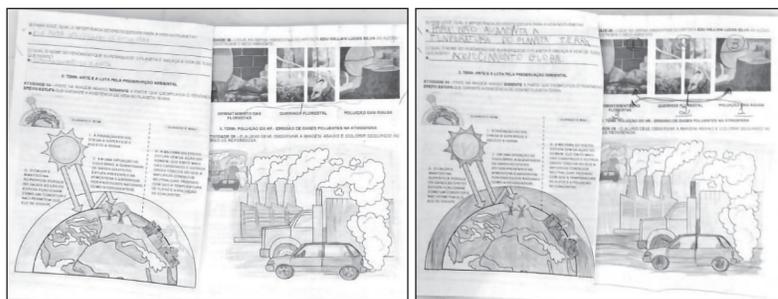
Figura 2 – Fotomontagem, charges e imagens artísticas

Fonte: (BOTELHO, 2021).

Foi possível perceber que os estudantes já possuíam algum tipo de informação sobre problemas ambientais e que as fontes são a televisão e/ou os familiares. Me causou estranheza a ausência de respostas que mostrassem a escola como fonte de informação sobre a temática ambiental.

Considerando o período prolongado longe da escola por conta da pandemia de Covid-19, acredito que tal constatação se explique justamente pelo distanciamento na relação aluno-professor-escola.

Para contemplar esta demanda, o roteiro contou com quatro imagens temáticas para colorir que estão disponíveis no site Smart Kids, conforme mostrado resumidamente na Figura 3. A maior parte dos estudantes compreendeu as orientações das atividades e as realizou em conformidade com os enunciados, demonstrando interesse em colorir as imagens com coerência e capricho.

Figura 3 – Poluição atmosférica e Efeito Estufa coloridos pelos alunos

Fonte: Modificado a partir de SmartKids.

Ainda em Artes Visuais, o roteiro apresentou obras de artistas nacionais ou radicados no Brasil que se dedicam à abordagem das questões ambientais para que os estudantes pudessem aumentar seu repertório imagético e compreender um pouco da dimensão política do tema (Figuras 4 e 5). As imagens

de queimadas florestais do fotógrafo Araquém Alcântara foram apontadas como as imagens mais impactantes.

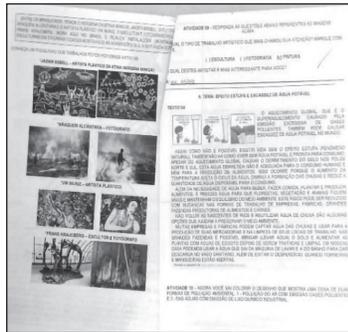
Na linguagem da Música, selecionei duas composições brasileiras com temática ambiental, porém de abordagens distintas. A primeira música trabalhada no roteiro é o forró Asa Branca (1947) para trazer à tona o debate sobre a escassez de água como uma das consequências graves do Aquecimento Global.

Figura 4 – Foto montagem com obras de artes visuais



Fonte: (BOTELHO, 2021).

Figura 5 – Foto montagem com obras artísticas evidenciando agressões à natureza



Fonte: (BOTELHO, 2021).

Analisando as respostas, foi possível diagnosticar que os estudantes ainda possuem dificuldade de compreender as dimensões coletivas e políticas que impactam nas questões ambientais. Acredito que esta dificuldade de ampliação do horizonte do debate se deva a, pelo menos, dois fatores, não necessariamente excludentes: 1 – crianças são imediatistas e literais e 2 – o grau de importância dado pelos adultos com os quais convive para estes temas;

Como a faixa etária entre 8 e 9 anos ainda tem um convívio social um pouco restrito por conta da pouca idade, elas tendem a reduzir assuntos amplos

à realidade mais imediata do seu convívio familiar e/ou doméstico. Já na segunda suposição, deve restar pouco espaço no dia para compreender com questões sociais de maior amplitude e, menos ainda, para debatê-las com as crianças, visto que leciono em um bairro vulnerável e as necessidades mais imediatas à sobrevivência (alimentação e moradia) ocupam a maior parte do tempo das famílias.

A outra música, Herdeiros do Futuro, foi criada por Toquinho junto com o compositor Elifas Andreatto e o Projeto Guri (2012). Os alunos deveriam realizar um desenho com pintura sobre o que esperam do mundo. Meu objetivo foi aguçar a criatividade imagética na última etapa do roteiro. Os resultados foram bastante positivos e os trabalhos mostram como a esperança de um futuro melhor permeia o imaginário infantil.

Considerando uma análise relativa, cerca de metade dos estudantes compreendeu o enunciado das atividades finais e as realizou em conformidade com o solicitado.

Figura 6 – Foto montagem com textos introdutórios e charges



Fonte: (BOTELHO, 2021).

Entre os estudantes que concluíram adequadamente o roteiro, a mensagem mais transmitida foi a de seres humanos vivendo em harmonia com a natureza e tendo boa qualidade de vida (duas primeiras imagens da Figura 6).

Em seguida, estão os cartazes indicando ações humanas boas e ruins para o Meio Ambiente. Outros estudantes, em menor quantidade, realizaram cartazes de protesto contra as queimadas, desmatamento, produção excessiva e descarte irregular de resíduos (lixos orgânicos e inorgânicos; Figura 7).

Figura 7 – Foto montagem com trabalhos finais do roteiro



Fonte: (BOTELHO, 2021).

Ao final do percurso, foi possível avaliar e compreender que as questões ligadas à temática ambiental fazem parte do cotidiano dos estudantes, mesmo com certo grau de superficialidade. Entretanto, diante da quantidade de conteúdos curriculares previstos, este assunto não recebe a importância necessária. Minhas impressões finais indicam que a identificação das causas de maior impacto negativo (agropecuária, por exemplo) e a proposição de soluções coletivas precisam ser desenvolvidas no decorrer de toda Educação Básica, com especial ênfase para a dimensão sociopolítica desta temática.

Artes e ciências: caminhos sociopolíticos para ler e transformar o mundo

O pior analfabeto é o analfabeto político. Ele não ouve, não fala, nem participa dos acontecimentos políticos. Ele não sabe que o custo de vida, o preço do feijão, do peixe, da farinha, do aluguel, do sapato e do remédio dependem das decisões políticas. O analfabeto político é tão burro que se orgulha e estufa o peito dizendo que odeia a política. Não sabe o imbecil que, da sua ignorância política, nasce a prostituta, o menor abandonado, e o pior de todos os bandidos, que é o político vigarista, pilantra, corrupto e lacaio dos exploradores do povo (BRECHT, 1988, p. 42).

O dramaturgo e poeta alemão Bertolt Brecht (1898-1956) já anunciava no poema *'Analfabeto Político'* a necessidade de compreender os mecanismos de poder que controlam a sociedade e afetam as formas de vida.

Este projeto me deu a oportunidade de abordar um assunto contemporâneo tão urgente. Fiz a transposição didática para adaptar os materiais ao público-alvo e acrescentar outros conteúdos demandados pela coordenadora da escola relacionados aos objetos de conhecimento de Geografia.

Todos estes fatores foram ao encontro dos diálogos diários com meu companheiro sobre os rumos políticos e sociais da vida e me ajudaram muito a sanar dúvidas de minha filha de 10 anos. Este intercâmbio de conhecimento resultou no projeto aqui apresentado.

Um autor no qual busquei embasamento para sustentar a defesa de educação integral – que se propõem a contribuir com o caminho da emancipação humana – foi o professor de História e Doutor em Educação Brasileira, Talvanes Eugênio Maceno (2017).

Antes de mencioná-lo, vale ressaltar que não estou defendendo a posição idealizada de uma educação sem considerar os limites concretos impostos pela sociedade capitalista e pelo Estado. É necessário ter claro que os acontecimentos dos últimos anos, agravados pela pandemia de Covid-19, têm mostrado mais abertamente quem são os agentes sociais com domínio econômico, político e coercitivo e como funcionam suas táticas de manutenção do poder.

A educação formal destinada à classe trabalhadora é uma necessidade para a reprodução do sistema capitalista e está em concordância com tal finalidade. Sua expansão e a obrigatoriedade de os estados-nações ofertarem educação pública e gratuita não significa garantir o acesso pleno e de qualidade aos saberes estritos.

De tempos em tempos, surgem movimentos coletivos ou ações individuais que se colocam em oposição ao ciclo do Capital e que podem provocar modificações impactantes em indivíduos e/ou em fenômenos sociais. Entretanto, “essas contratendências e ações não são capazes de modificar a estrutura reprodutiva da totalidade social sem que as mudanças necessárias à transformação social radical ocorram na base real do ser social, isto é, no trabalho” (MACENO, 2017, p. 137).

Apesar de ter como um dos objetivos iniciar o desenvolvimento de uma consciência sociopolítica sobre a Educação Ambiental, nas respostas dos estudantes este resultado foi alcançado parcialmente, pois aproximadamente um terço indicou a agropecuária e as diferentes indústrias como alguns dos principais setores da economia que causam danos aos ecossistemas. Acredito que este dado esteja relacionado ao fato já mencionado de que esta faixa etária está na fase definida por Jean Piaget (1999) como operatória-concreta

com capacidade de solucionar problemas existentes ou que já existiram em suas experiências.

Após os 12 anos, o pensamento abstrato e o raciocínio hipotético começam a permear o processo de aprendizagem. Para Tabile e Jacometo (2017), citando Wadsworth (1996), é no último estágio, o operatório-formal, que as estruturas cognitivas da criança alcançam seu nível mais elevado.

Por outro lado, vale ressaltar que todas as atividades do roteiro explicitavam a necessidade da participação de um adulto e, para estes, as nuances sociopolíticas poderiam ter ficado mais evidentes, facilitando as explicações e debates com as crianças.

Considerando que a construção de práxis socioambiental abre possibilidades de ações reflexivas e críticas diante de problemas concretos (DICKMAN; CARNEIRO, 2021), acredito que esse trabalho foi, em certo grau, uma pesquisa-ação capaz de iniciar o contato com os primeiros elementos que constroem a consciência sociopolítica da natureza.

Nesse ponto, creio que a experiência estética (MARIN; KASPER, 2009; SILVEIRA, 2009) trazida pelas obras de artes visuais e músicas gerou a sensação de coabitação do ser humano e os demais seres no planeta.

Entretanto, sem perder de vista que a educação pública está destinada à formação da classe trabalhadora para suprir as necessidades do Capital, estas propostas não podem estar descoladas das lutas de classe e nem da superação da sociedade capitalista. Esta é a única forma de garantir a preservação do Meio Ambiente.

Onde estão as artes e as ciências?

Desde a década de 1980, os arte/educadores lutaram para tornar esta área em disciplina sistematizada para a aquisição dos saberes, desenvolvimento de habilidades físicas e emocionais/sensíveis e leitura e compreensão das realidades do mundo.

Ler e compreender o mundo e seus fenômenos passa por compreender as ciências e decodificar os símbolos artísticos, principalmente numa fase de aprendizagem em que ainda não se tem domínio da leitura e da escrita. Então, neste caminho, Artes e Ciências podem seguir juntas para que os estudantes construam um conhecimento significativo.

É nesta fase que ocorre a formação social, cultural e cognitiva das pessoas e também as alfabetizações nas linguagens escrita, artística e científica. Todavia, ainda há um espaço reduzido para a alfabetização destas duas últimas.

Uma estratégia metodológica utilizada neste projeto é a Abordagem Triangular desenvolvida pela arte/educadora Ana Mae Barbosa (1991) que se apoia em um tripé conceitual: ler, fazer e contextualizar. A autora afirma

que “o sistema triangular articula o estudo sobre o universo da arte, as experiências vividas pelos estudantes/leitores e uma perspectiva contextualizada da obra artística em relação às suas próprias condições de produção e também em relação à realidade dos estudantes, enfocando a educação estética” (BARBOSA, 1988).

Neste projeto, os eixos de leitura e contextualização das charges, fotografias e composições musicais proporcionaram uma leitura imagética atenta a fim de identificar quais as mensagens contidas nelas. Já no eixo da contextualização, os materiais serviram para situar os estudantes nos momentos sociais, históricos, políticos e culturais tanto dos trabalhos artísticos apresentados como da temática do projeto.

Por conta da suspensão das aulas presenciais, o eixo do fazer ficou em segundo plano, mas sem perder importância. Houve um resultado equilibrado entre os estudantes que atenderam as exigências e aqueles que escolheram fazer desenho com pintura. Alguns trabalhos superaram minhas expectativas.

Considero que o multiletramento abordado por Rojo e Almeida (2012) tem papel relevante na aprendizagem desde os Anos Iniciais, pois permite iniciar a trajetória de seu pensamento crítico que sustentará reflexões abstratas (morais, éticas, filosóficas, estéticas, sociais e políticas) durante a adolescência, por exemplo.

Conclusão

Foram tantos dias e horas dedicados a este projeto, contribuições dos professores polivalentes, da minha filha, do meu companheiro e da minha orientadora, a professora Juliana, que mal percebi o final do curso.

Admito ter refletido sobre como concluir um trabalho que considero ainda estar em fase de aperfeiçoamento. Surgiram muitas ideias que podem tornar execuções futuras mais interessante aos alunos, tanto no aspecto pedagógico quanto sociopolítico. Em síntese, nesta primeira aplicação, percebi que as questões ligadas à temática ambiental fazem parte do cotidiano dos estudantes dos Anos Iniciais, porém eles ainda possuem dificuldade de compreender as dimensões coletivas e sociopolíticas.

A ausência de propostas para solucionar a poluição atmosférica foi uma observação que me pôs a refletir. Deduzo, com base em informações abordadas neste TCC, que seja devido a dois fatores: 1 – na área onde os eles residem, o ar não é tão poluído como em outras cidades de São Paulo ou 2 – o ar é invisível e, portanto, não palpável aos estudantes, o que causa a sensação de distanciamento de temas relacionados à poluição do ar. Estou refletindo para

aprimorar o conteúdo a ser trabalhado futuramente em sala de aula, a fim de dar mais materialidade à atmosfera.

Outro ponto observado foi que nenhum estudante mencionou a escola como fonte de informação sobre Educação Ambiental. Uma possibilidade para esta constatação é, também, a suspensão das aulas presenciais para auxiliar no combate à pandemia de Covid-19.

Considero que efeitos mais aprofundados surjam com o tempo e debates constantes (na escola/ em casa/ nas mídias), pois terão potencial de evidenciar o quanto nós e a natureza somos uma unidade. Este equilíbrio fundamental à sobrevivência não é possível de ser alcançado no modo capitalista de produção, visto que é baseado na intensa exploração do homem sobre o homem e da classe dominante sobre os recursos naturais.

Ainda há muito o que ler e explorar de referências bibliográficas para aprofundar o debate teórico, transformá-lo em práxis coletiva, pedagógica e política e colaborar com o fortalecimento das ações da classe trabalhadora que buscam superar esta ordem social, pois este avanço proporcionará condições concretas não pré-históricas – no sentido marxista – de vida para os humanos e demais seres vivos.

Deixo aqui um imenso e carinhoso obrigada a todos e todas que, de alguma forma, ajudaram na elaboração e aplicação deste roteiro de atividades.

Com isso, finalizo o projeto sinalizando que pretendo retomá-lo a cada ano letivo, aperfeiçoá-lo e aplicá-lo nos locais onde eu possa exercer meu papel sociopolítico e profissional de educadora.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2018. Disponível em: encurtador.com.br/anCG9.

BARBOSA, A. M.; CUNHA, F. P. (org.). **Abordagem Triangular no ensino das artes e culturas visuais**. São Paulo: Cortez, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: set. 2021.

BRECHT, B. **O analfabeto político**. 1988. p. 42. (O texto é atribuído ao autor pela primeira vez em Terra Nossa: Newsletter of Project Abraço, North Americans in Solidarity with the People of Brazil, Vols. 1-7).

CAPECCHI, M. C. V. M. Problematização no ensino de ciências. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 21-39.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 1-20.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

DICKMAN, I.; CARNEIRO, S. M. M. **Educação Ambiental freiriana**. Chapecó: Livrologia, 2021.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1989.

MACENO, T. E. **Educação e reprodução social**: a perspectiva da crítica marxista. São Paulo: Instituto Lukács, 2017.

MARIN, A. A.; KASPER, K. M. A natureza e o lugar habitado como âmbitos da experiência estética: novos entendimentos da relação ser humano – ambiente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 267-282, ago. 2009.

ROJO, R.; ALMEIDA, E. M. (org.). **Multiletramentos nas escolas**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SMART KIDS. **Efeito Estufa**. [201-?]. Disponível em: <https://www.smartkids.com.br/trabalho/aquecimento-global>. Acesso em: 3 abr. 2021.

SMART KIDS. **Jogos educativos**. [201?]. Disponível em: <http://www.smartkids.com.br>. Acesso em: 3 abr. 2021.

SMART KIDS. **Poluição do ar**. [201-?]. Disponível em: <https://www.smartkids.com.br/colorir/desenho-poluicao-do-ar>. Acesso em: 3 abr. 2021.

TABILE, A. F.; JACOMETO, M. C. D. Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. **Rev. psicopedag.** [online], v. 34, n. 103, p. 75-86, 2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100008&lng=pt&nrm=iso. ISSN 0103-8486. Acesso em: 9 set. 2020.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa. Curitiba: Editora Appris, 2016.

ARTE E CIÊNCIA EM PROL DA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXO

*Cristiane Ishimoto
Katia Franklin Albertin Torres*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Onde tudo começou

Encontrei no curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental da Universidade Federal do ABC, o C10!, um novo desafio, mas também uma forma de aprender novas possibilidades como educadora, principalmente no sentido de trazer o aluno de uma postura de ouvinte para protagonista de seu aprendizado.

Decidi desenvolver uma proposta de atividade investigativa abordando o tema lixo. Em uma das escolas que leciono, possuo uma sala específica para a disciplina de arte, e todo final de aula, o cesto de lixo estava cheio de papel amassado sem uso, pedaços de giz de cera, lápis em boas condições, entre outros materiais. Mesmo conversando com os alunos, tentando conscientizá-los, eles continuavam descartando vários desses materiais. Assim, ao final do período de aula eu sempre recolho o que está em boas condições de uso e armazeno tudo em uma caixa, que hoje se encontra cheia.

Isso me fez refletir e questionar: Mas o que é lixo? Como fazer meus alunos entenderem a gravidade desse desperdício de materiais e geração de mais lixo?

A palavra lixo não tem origem definida, pois se for derivada do latim *lix*, significa cinza. E o dicionário define “lixo” como “resíduos provenientes de atividades domésticas, industriais, comerciais etc. que não prestam e são jogados fora” (LIXO, 2021). Portanto, o termo lixo é algo subjetivo, pois o que não tem utilidade e é lixo para uma pessoa pode não ser para outra.

O lixo pode ser classificado de acordo com suas características físicas e destino final. Desse modo encontramos o lixo domiciliar, o lixo comercial, o lixo orgânico, o lixo reciclável, o lixo industrial, o lixo hospitalar, o lixo verde, o lixo eletrônico, o lixo nuclear e o lixo espacial.

O lixo já vem sendo gerado há milhares de anos, o ser humano está gerando lixo a todo instante, com isso, a quantidade está aumentando cada vez mais e todo esse lixo está sendo acumulado em nosso planeta. Processo que decorre de uma sociedade cada vez mais consumista.

Segundo Letra (2015), através do Programa das Nações Unidas pelo Meio Ambiente, verificou-se que as zonas urbanas produzem em média de sete a dez bilhões de toneladas de lixo por dia. E conjectura que em países da África e Ásia esses números podem dobrar até 2030.

A decomposição desse “lixo” gerado, dependendo do tipo de material que o compõe, pode levar alguns anos, décadas ou até mais. Com isso, vários impactos ambientais são causados, como: a contaminação do solo e das águas, o aumento na emissão de gases do efeito estufa, doenças, entre outros.

Então surge a questão: e como podemos resolver ou minimizar o problema do lixo? De acordo com (MELO; CINTRA; LUZ, 2020):

Uma das soluções que o homem criou para minimizar o impacto do lixo sobre o ambiente é reeducar a sociedade, reciclando o lixo através do sistema de coleta seletiva, onde o lixo é separado em lixeiras apropriadas para que posteriormente seja reciclado ou tenha outra finalidade como compostado ou levado para um aterro sanitário (MELO; CINTRA; LUZ, 2020, p. 135).

Outra resolução encontrada foi a Política dos 3R's, “reduzir, reutilizar e reciclar materiais usados nos sistemas de produção e consumo e garantir que os resíduos possam ser assimilados pelos sistemas ecológicos”. Atualmente foram acrescentados mais dois erres, recusar e repensar. Resumindo, é necessário consumir de forma sustentável, agir de acordo com a Política dos 5R's (recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar) e poupar os recursos naturais. Mas apesar de tantas possíveis soluções, o lixo continua sendo produzido e se tornando, cada vez, um problema maior.

O lixo é uma das grandes consequências dos impactos da ação humana no meio ambiente. Desse modo, em 1997, verificou-se a necessidade de incluir o meio ambiente como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Em 1999, instituiu-se a Lei nº 9.795, Política Nacional de Educação Ambiental, que trata da necessidade da educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino.

A educação ambiental tem como objetivo formar sujeitos conscientes e críticos dos problemas ambientais e que busquem práticas de sustentabilidade, preservação e conservação do meio ambiente. Porém, a sociedade está carente de uma consciência crítica acerca das questões de preservação, conservação e sustentabilidade ambiental, visto que faltam informações sobre a educação ambiental e o lixo (MELO; CINTRA; LUZ, 2020).

A mudança no comportamento da sociedade em relação aos problemas ambientais só irá ocorrer a partir do momento em que o ser humano entender a geração e acúmulo do lixo, e efetivar as ações de coleta seletiva, reciclagem

e reutilização. Desse modo, acredito ser essencial a educação ambiental e assim, busco estimular a reflexão dos alunos em relação ao problema de conscientização dos impactos ambientais causados pelo lixo.

Poder ensinar, principalmente alunos da Educação Básica, é uma grande responsabilidade, pois o professor é um transformador social na formação do cidadão. Nunca imaginei que um dia poderia ser professora, sempre fui muito tímida, mas desde pequena gostava de desenhar, pintar e criar. Assim, quando comecei a trabalhar na administração de uma escola, me apaixonei pela educação e resolvi cursar a licenciatura em Artes Visuais.

Arte e Ciências – O cérebro e o imaginário

A arte é um meio de comunicação em que as pessoas expressam suas emoções, sentimentos e manifestam sua história e cultura. Portanto, a arte na escola desenvolve nos alunos: o senso estético, a criatividade, senso crítico, integração social, entre outros; através das linguagens artísticas: música, teatro, dança, artes visuais e artes integradas.

Em vista disso, e mediante os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Arte de 1997, em que se propõe a transversalidade e acolhe o tema meio ambiente, optei por trabalhar o tema de conscientização sobre os impactos ambientais causados pelo lixo e utilizar a ação de intervenção urbana na proposta deste trabalho. A intervenção urbana é uma manifestação artística que tem como objetivo questionar problemas e induzir o público à reflexão. Nesse contexto a ideia é de realizar um trabalho interdisciplinar de ciências e arte, onde serão utilizadas respectivamente as metodologias de pesquisa por investigação e abordagem triangular.

Atualmente, o ensino de arte é baseado na Proposta Triangular da educadora Ana Mae Barbosa. Os conteúdos de arte, segundo essa concepção, estão articulados em três eixos norteadores de aprendizagem: a contextualização histórica, o fazer artístico e a leitura da obra. A contextualização histórica refere-se em conhecer a contextualização histórica da arte e de outras áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade do processo de ensino aprendizagem. O fazer artístico refere-se em fazer arte, não como cópia, mas como uma interpretação da obra, utilizando-se da criação, transformação e experimentação. E a leitura da obra compete em saber ler uma obra de forma crítica.

“Ambas as propostas centralizam o aluno no processo de ensino e aprendizagem, valorizando seu repertório cultural e dando-lhe voz para ser um aluno questionador e a não aceitar a “verdade” como lhe é imposta” (FERNANDES; CALUZI, 2020, p. 2).

Assim, o estudo será interdisciplinar, perpassando pelas disciplinas de ciências e arte, pois visa trabalhar atividades investigativas em relação ao tema lixo, como coleta de dados sobre a quantidade e tipos de lixo encontrados na escola, análise dos resultados, reflexões e busca por soluções. A prática investigativa utilizada no ensino de ciências, estimula a curiosidade dos alunos e busca a compreensão e reflexão dos assuntos abordados. Pois o professor deixa de fornecer conhecimentos prontos aos alunos, e passa a mediar e promover oportunidades de conhecimento e reflexão. O aluno se torna o personagem principal do processo de aprendizagem, seja elaborando hipóteses, analisando dados, discutindo e refletindo sobre os resultados encontrados.

E a finalização deste estudo será através da disciplina de arte, com a pesquisa e apreciação de obras realizadas pelo artista brasileiro Eduardo Srur, que utiliza a intervenção urbana como meio de conscientização ambiental. Acredito que as expressões artísticas têm o poder de provocar a reflexão a respeito das questões ambientais e outros tipos de problemas sociais. No caso da intervenção urbana, a arte modifica o espaço, o cotidiano das pessoas, e assim, faz com que as pessoas possam se relacionar e sensibilizar com a obra. Pois a obra não se encontra em um lugar fechado, mas em um espaço aberto, onde é o trajeto de várias pessoas que passam e acabam observando essa intervenção.

A pesquisa narrativa – minha história, percepções e reflexões

O tipo de pesquisa a ser empregado neste trabalho será do tipo narrativa, que consiste em fazer um apanhado de diversas histórias e experiências vivenciadas pelo narrador sobre o tema investigado. Na pesquisa narrativa, o investigador procura refletir e compreender suas ações através de seus relatos.

A escrita da narrativa, portanto, constitui-se numa aprendizagem experiencial, ao colocar o sujeito numa prática subjetiva e intersubjetiva do processo de formação, tecida nas experiências e aprendizagens ao longo da vida e expressa no texto narrativo, porque congrega e carrega experiências diferentes e diversas, a partir das próprias escolhas, das dinâmicas e singularidades de cada vida (OLIVEIRA, 2011, p. 293).

Para os educadores, a narrativa se torna parte essencial para a construção de sua formação. Dado que através da elaboração da narrativa, o professor estará retratando e ressignificando suas práticas docentes. Na pesquisa narrativa, tentamos compreender e refletir as experiências vividas. E “ao estruturarmos nossas experiências de modo historiado (narrativo), educamos a nós mesmos; ao contá-las, educamos os outros” (VASSALLO; TELLES, 2008, p. 343).

O texto narrativo é um texto capaz de imbricar racionalidades e sensibilidades, consciência e inconsciência, eu e nós, presente e passado relacionando diferentes camadas de tempo, camadas de espaços e de relações sociais (SILVA, 2007, p. 51).

Nesse sentido, esse tipo de pesquisa permite um olhar para o EU, e assim, acabou sendo uma oportunidade de refletir sobre as minhas ações e minha prática docente. A pesquisa narrativa pode auxiliar em toda vida profissional docente, dado que toda aula é um aprendizado. E a mesma aula não pode ser dada para todas as salas, pois cada escola, cada turma tem suas características.

Lembranças – reflexões

Em 2019, quando comecei a lecionar, havia no planejamento do segundo semestre, trabalhar a arte urbana com as turmas dos quintos anos do Ensino Fundamental I. Como o quinto ano era a turma mais velha da escola, considere importante aproveitar o ensejo para promover uma reflexão acerca dos problemas que afetam a sociedade. Desse modo, resolvi trabalhar a intervenção urbana já que ela traz a arte para fora dos espaços fechados dos museus e galerias. Além de proporcionar a equidade ao acesso a algo que parece ser disponível somente a uma pequena parcela da sociedade, também “são ações que criam mundos, novos mundos, novas formas de estar no e ver o mundo, ações que proporcionam a vivência com um espaço pelo qual, muitas vezes, se passa e não se experencia, se olha, mas não se enxerga” (BORTOLOZZO; MERLO; PERBICHE, 2020, p. 158).

Selecionei algumas obras do artista canadense, Peter Gibson, em que ele critica a quantidade de carros nas ruas e incentiva o uso da bicicleta como meio de locomoção. E o artista espanhol, Francisco de Pájaro, que transforma o lixo urbano em arte. Separei os alunos em grupos e pedi para que pensassem sobre os problemas da cidade ou do bairro, e o que poderia ser feito para chamar atenção das pessoas e as fizessem refletir sobre esse problema. Para dialogar o assunto, fizemos uma roda de conversa, para que todos pudessem dar uma opinião. Nesse momento os alunos se tornam protagonistas de suas próprias ideias e pensamentos, pois nessa dinâmica, eles se veem como locutores e ouvintes, e não somente como ouvintes do professor. Em seguida, foi pedido aos alunos que construíssem uma maquete do local e a intervenção urbana escolhida.

O intuito da construção da maquete era ampliar as habilidades em percepção espacial e interpretação de representações de objetos tridimensionais. Além de desenvolver a criatividade, incentivar o estudo e a aprendizagem de maneira lúdica.

E a intervenção urbana deveria ser feita nesse espaço escolhido e representada pela maquete. Para isso, os alunos poderiam escolher dentre vários tipos de intervenção urbana, como: grafite, instalação, arte efêmera, entre outros. Os alunos ficaram entusiasmados com a ideia, porém, apesar de conversar e pedir para que refletissem mais sobre o assunto, quando terminaram a atividade, notei que grande parte fez semelhante aos exemplos das obras dos artistas que levei para a aula.

Na época fiquei chateada, pois sabia que eles poderiam ser mais criativos e ter realizado algo mais original e condizente com as realidades que enfrentavam. Isso se deve também ao fato dos alunos estarem acostumados a seguir ordens, de fazer de acordo com o que o professor orienta. São poucas as atividades que os alunos ficam livres para criar e fazer do jeito deles.

Mas, após iniciar a especialização do Ciências é 10, da Universidade Federal do ABC, comecei a refletir minha prática docente e percebi que deveria ter realizado esse plano de aula de uma forma diferente. É essencial que o aluno desempenhe um papel ativo no processo de construção do próprio aprendizado, que ele seja protagonista. Mas para que isso ocorra, é necessário que o professor seja um mediador do conhecimento, que oriente, instigue os alunos a questionar, investigar, discutir e refletir os assuntos abordados em sala de aula. De acordo com Quaresma (2019),

Ressalta-se que na educação ativa não se exclui o ensino tradicional, que tanto forma e prepara estudantes aptos e sábios, apenas propõe-se que una-se técnicas que estimulem estes a agirem ativamente quanto aos conteúdos e informações recebidas em sala de aula, mesclando com suas experiências pessoais, respeitando a ciência e facilitando a vida dos estudantes tanto para a vida profissional como para as próximas etapas estudantis (QUARESMA, 2019, p. 30).

Um meio eficaz para que isso aconteça, é a aplicação das metodologias ativas na educação, porém, essas metodologias necessitam ser planejadas de acordo com o objetivo proposto. E as atividades devem ser complexas o bastante para desenvolver nos alunos, criatividade, reflexões e decisões acerca dos problemas encontrados e resultados obtidos (MORAN, 2015, p. 17). O ensino por investigação, abordado durante o curso do Ciências é 10, é um método associado à metodologia ativa que proporciona ao aluno esse caminhar em busca do conhecimento.

Dessa forma, o ensino por investigação engloba o item 2 das competências gerais da Educação Básica que abrangem a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, conforme a Base Nacional Comum Curricular (2018).

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria de ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções [...] (BRASIL, 2018, p. 9).

A interação social entre os alunos é um grande benefício encontrado no método de ensino de investigação, pois durante o caminhar em busca de resoluções, os alunos precisam argumentar e refletir em conjunto.

Ressignificando – uma nova chance

Então, peguei meus cadernos de anotações dos planejamentos dos anos anteriores e comecei a ler e a observar com outro olhar tudo o que eu havia realizado. Foi assim que decidi reformular aquela aula de intervenção urbana e aproveitei para abordar o tema lixo para trabalhar a conscientização, conforme relatei a respeito dos materiais que os alunos descartam durante as aulas.

Desse modo, minha proposta foi embasada em uma aula que engloba as disciplinas de arte e ciências. Segundo Richter (2012), é essencial o trabalho interdisciplinar entre a arte e projetos que envolvam o meio ambiente, de forma que essas disciplinas sejam complementadas com igualdade em uma relação de reciprocidade e colaboração. A interdisciplinaridade vem como uma possibilidade de novas práticas que busquem reflexões em vez de aceitar respostas prontas.

Por diversos motivos não consegui aplicar a aula planejada, portanto o que se segue resulta de minhas reflexões acerca de todas as atividades que idealizei para que conduzisse os alunos a produzir um caminhar construtivo em busca do conhecimento e a se expressar a ponto de tentar modificar o olhar do outro em relação a um problema que convivemos diariamente, o lixo.

Este trabalho foi planejado para ser realizado em uma escola localizada em uma área urbana, em um bairro da periferia de um município do interior de São Paulo. A escola atende uma comunidade participativa e de nível socioeconômico de classe baixa e média. Sendo os participantes, alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I, meninos e meninas com uma média de 9 a 10 anos de idade.

Para o primeiro encontro, pensei em iniciar a aula com a seguinte questão problema: Como diminuir a quantidade de lixo que produzimos todos os dias? Os alunos estão acostumados a tentar solucionar problemas que já aconteceram, como, por exemplo: o que fazer para reduzir os problemas causados pelo lixo. Portanto, a reflexão sobre o que fazer antes que ocorra o problema, se torna mais desafiador.

Para Carvalho (2013, p. 9 *apud* SANTANA; CAPECCHI; FRANZOLIN, 2018, p. 689), o ensino por investigação, pode ser iniciado com uma discussão a partir de uma questão problema, pois favorece o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, pois traz à tona os conhecimentos prévios; e através de debates e novos conhecimentos adquiridos por meios de investigações e interações, geram uma estruturação transformando em aprendizado.

A discussão em torno dessa questão abordada traz várias dúvidas devido ao fato que provavelmente os alunos não têm ideia se a quantidade de lixo que cada um produz é realmente relevante para ter que fazer algo em questão. Desta forma, o segundo passo é realizar com os alunos, a Pegada Ecológica, uma metodologia de contagem ambiental. Assim, cada um pode refletir e visualizar que nossas pequenas ações no cotidiano afetam em larga escala se pensarmos em dias, anos e a quantidade de pessoas envolvidas.

Após desenvolver essa questão, eu passo então a questão de como minimizar os problemas causados pelo lixo. Sobre esse assunto os alunos têm um conhecimento prévio, dado que é um tema muito discutido nas mídias e é abordado frequentemente nas escolas. Portanto, o diálogo sobre como minimizar os problemas causados pelo lixo será um meio para avaliar o quanto realmente os alunos entendem sobre o assunto e assim, poder identificar em quais temas deverei focar. Sendo assim, a próxima atividade é investigar a quantidade de lixo acumulado durante um período de aula. Além da quantidade, verificar os tipos de lixo encontrados nas salas de aula e refeitório.

Devido aos protocolos sanitários, não será possível manusear o lixo encontrado, então será necessário fotografar e anotar tudo o que for encontrado. Os dados coletados então serão tabulados, e analisados para que posteriormente eles possam refletir e discutir sobre os resultados obtidos e procurar soluções para minimizar o descarte desses materiais. Logo eu passo, em conjunto com eles, a aprofundar os conteúdos acerca das soluções para os problemas causados pelo lixo, como: a Política dos 5R's (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar), compostagem, aterro sanitário, reaproveitamento de materiais, coleta seletiva, entre outros. Em seguida, início a segunda parte, onde começarei a abordar a intervenção urbana, seu conceito, quais tipos de linguagens são utilizadas e quais são os objetivos desse tipo de arte.

Nesse novo planejamento de aula, trabalharei o artista Eduardo Srur, pois suas intervenções se encaixam perfeitamente com o tema lixo e conscientização ambiental. Para isso, selecionei algumas obras que serão apresentadas aos alunos, tais como: “O aquário morto” (2014), “Labirinto” (2012), “Caçambas” (2019), “Pets” (2008-2014) e a série de recriação de obras “Qual o legado vamos deixar para o mundo” (2019). São obras que impactam visualmente, dessa forma, pretendo provocar nos alunos uma reflexão e que fazer com que eles percebam que através da arte, podemos promover mudanças positivas na sociedade.

Portanto, a atividade final será criar uma intervenção urbana de conscientização dos impactos ambientais causados pelo lixo, utilizando o lixo encontrado na escola, a fim de poder atingir toda a comunidade escolar. Pois, “[...] a educação ambiental crítica não se realiza do sujeito para o mundo, mas entre sujeitos que coletivamente agem para transformar o mundo e se transformar” (LOUREIRO, 2019, p. 106).

E essas obras realizadas pelos alunos estarão dispostas em lugares onde toda a comunidade escolar poderá observar, portanto, não irá somente atingir os alunos, professores e funcionários. Outro detalhe pensado, é que este trabalho foi planejado para atender a atual situação, pois, alguns alunos se encontram no ensino presencial e outros remotamente, mas também poderá ser aplicado em uma situação pós-pandemia, onde todos estariam presencialmente. Em relação aos alunos que estão estudando remotamente, todos realizariam as atividades propostas, enviando seus resultados *on-line* e participando das discussões acerca de como seria o desenvolvimento da tarefa final, a intervenção urbana.

Percepções – pensamentos e novas reflexões

Como já relatei anteriormente, não consegui aplicar o trabalho, mas ao refletir sobre a minha prática e ações, e a partir disso resolvi elaborar uma nova proposta. A minha percepção é de que essa pesquisa traria aos alunos uma capacidade de reflexão e compreensão no que se refere aos conceitos em relação ao lixo e a também a conscientização dos impactos ambientais que o lixo causa.

Pois todas as atividades que planejei aplicar, não traz respostas prontas aos alunos. Todas as etapas do trabalho exigirão dos alunos que busquem o conhecimento, que pesquisem, discutam, analisem, critiquem e criem novas possibilidades, ou seja, serão protagonistas da construção da sua aprendizagem.

Durante o desenvolvimento das atividades, creio que os alunos irão iniciar a discussão da questão problema inicial, pensando mais em encontrar soluções para o lixo já produzido, pois está intrínseco no ser humano pensar primeiro na solução dos problemas já ocorridos e não em fazer algo que os previna.

Sobre a atividade da Pegada Ecológica, será necessária uma orientação dos pais para responder algumas questões, dessa forma, será mais viável realizar essa tarefa como dever de casa e depois discutir os resultados encontrados em sala de aula.

A tarefa de investigação da quantidade e o tipo de lixo encontrado na escola proporcionarão muitas reflexões, pois geralmente observamos cada lixeira separadamente e não temos ideia da quantidade de todo o lixo produzido

durante um dia de aula. Os processos de analisar e tabular dados permitirá aos alunos identificar detalhes que trarão uma melhor compreensão das informações obtidas e avaliar os resultados. Enfim, com todas essas atividades e discussões realizadas, os alunos estarão aptos para desenvolver a atividade final, que será o desfecho e mostrará o que realmente aprenderam durante esse percurso. Uma vez que, a intervenção urbana dependerá da criatividade e sensibilidade dos alunos em relação de como eles poderão impactar e instigar as pessoas e assim, transmitir sua mensagem somente com o visual.

Quanto ao fato de alguns alunos estarem no ensino remoto, para a execução do desfecho do trabalho, em que os alunos realizariam a intervenção urbana, considero que seria mais proveitoso numa situação em que todos estivessem presenciais, em razão de poder manusear os materiais, observar e sentir o local para construir suas obras.

Acredito que a atividade de intervenção urbana poderia ser expandida para o outro lado dos muros da escola e assim, poder atingir também as pessoas que estão fora da comunidade escolar.

Desfecho – o fim do caminho

Durante esse caminho percorrido, onde pude relembrar, apesar de curta, mas muito intensa de dúvidas, erros e acertos. O mais importante foi poder refletir e ressignificar todas essas vivências; e por fim poder buscar novas práticas de ensino e aprendizagem.

A partir disso, creio que através de todas as atividades e pesquisas realizadas sobre o que é lixo, os tipos que existem, quais os meios de diminuir sua produção e os meios de minimizar o impacto ambiental, e finalizando com uma criação de uma obra de intervenção urbana; os alunos estarão traçando de modo protagonista, sua busca pelo conhecimento.

Desse modo, o despertar da importância da conscientização dos impactos ambientais causados pelo lixo poderá abranger toda a comunidade escolar devido à capacidade dos alunos de sensibilizar os outros através da arte.

Portanto, essa trajetória foi perpassando pelas disciplinas de ciências e arte, aplicando a metodologia de ensino por investigação e abordagem triangular, de modo interdisciplinar que podemos observar que se faz cada dia mais importante para a compreensão e aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

BORTOLOZZO, G.; MERLO, L.; PERBICHE, M. P. Reflexões sobre a intervenção urbana como ação política e poética no espaço público. **Revista Científica/FAP**, [S. I.], nov. 2020. ISSN 1980-5071. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/revistacientifica/article/view/3702>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educac%C3%A7%C3%A3o-ambiental/documentos-referenciais/item/8067.html>. Acesso em: 2 maio 2021.

FERNANDES JUNIOR, M. A. J.; CALUZI, J. J. Concepções sobre Interdisciplinaridade entre Arte e Ciências: estudo a partir do relato de um professor e de alunos da Educação Básica. **Ciência & Educação** [online], Bauru, v. 26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200045>. Epub 9 out. 2020. ISSN 1980-850X. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200045>. Acesso em: 29 maio 2021.

LETRA, L. Cidades produzem até 10 bilhões de toneladas de lixo por ano. **ONU News**. 11 set. 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/audio/2015/09/1146541>. Acesso em: 5 maio 2021.

LIXO. In: **Dicionário Michaelis**. Melhoramentos, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/lixo>. Acesso em: 1 maio 2021.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental**: questões de vida. São Paulo: Cortez, 2020.

MELO, J. R.; CINTRA, L. S.; LUZ, C. N. M. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Revista Multidebates**, Palmas, v. 4, n. 2, p. 133-141, jun. 2020. Disponível em: <https://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/181>. Acesso em: 2 maio 2021.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleções Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. v. II. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (org.). **PG**: Foca

Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.

OLIVEIRA, R. M. M. A. de. Narrativas: contribuições para a formação de professores, para as práticas pedagógicas e para a pesquisa em educação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 20, n. 43, p. 289-305, 2011. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/download/307/275>. Acesso em: 29 maio 2021.

QUARESMA, C. R. T.; OLIVEIRA, R. B. Aprendizagem baseada em projetos: as contribuições para as aprendizagens no Ensino Fundamental. **Anais: I Jornada Nacional de inovação em educação**. Foz do Iguaçu: [s. n.], 2019. Disponível em: <https://uniamerica.br/doc-anais/caderno-jornada-em-educacao-2019.pdf#page=25>. Acesso em: 31 ago. 2021.

RICHTER, I. M. Multiculturalidade e interdisciplinaridade. *In*: BARBOSA, A. M (org.). **Inquietações e mudanças no Ensino da Arte**. São Paulo: Cortez, 2012.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf. Acesso em: 4 set. 2021.

SILVA, M. P. **Memórias de professore(a)s sobre sexualidade e o currículo como narrativa**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252119>. Acesso em: 31 ago. 2021.

VASSALLO, M. L.; TELLES, J. A. Aprendendo línguas estrangeiras in-tandem: histórias de identidades. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Università Ca' Foscari de Veneza, Itália, Universidade Estadual Paulista, S. J. Rio Preto, SP, Universidade Estadual Paulista, Assis, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/C3dgRvQ4Wy9MX6LgrnTbLfQ/?lang=pt>. Acesso em: 31 ago. 2021.

MODELOS HÍBRIDOS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS: possibilidades e desafios

*Ana Carla Muñoz Dentello
Maria Cristina Muñoz Franco
Katia Franklin Albertin Torres*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

O processo educativo vem sofrendo inúmeras mudanças para acompanhar as alterações socioculturais constituídas pela dinâmica da sociedade. Ao considerar o contexto do século XXI, a necessidade da formação de cidadãos que atendam as demandas socioculturais desenvolvendo as competências necessárias marcam um dos grandes desafios dessa transformação educacional.

Repensar a educação para atender tais necessidades faz com que essa nova rota siga a direção da construção de possibilidades de tempo e de espaço em processos de aprendizagem, configurando um novo cenário educacional onde várias situações de aprendizagem são possíveis com a ajuda das metodologias ativas e ferramentas digitais.

Dessa forma o ensino híbrido aparece como uma possibilidade que atende princípios das metodologias ativas, ao mesmo tempo que integra elementos digitais no fazer pedagógico (MORAN, 2015).

Neste cenário o ensino de ciências também passa por uma reconfiguração importante, que é o ensino de ciências por investigação. Nesta proposta pretende-se fazer da sala de aula um ambiente investigativo de forma a introduzir a lógica do método científico de investigação para a construção de saberes que respondam questões inicialmente do cotidiano, desenvolvendo assim a alfabetização científica (CARVALHO, 2017).

Como professoras de rede pública em Bragança Paulista, SP, que carregam mais de 20 anos de experiência nos anos iniciais do ensino fundamental, nos sentimos provocadas a participar ativamente dessas mudanças, percebendo-as como necessárias e bem-vindas para o processo de formação de nossos estudantes, considerando as habilidades e competências que devem ser desenvolvidas atendendo as demandas do nosso século. Além de autoras desta pesquisa e parceiras de trabalho, também somos irmãs e nossa ligação sempre favoreceu a troca de experiências, ideias, atividades sempre uma estimulando a outra no dia a dia do trabalho e a encarar novos desafios.

Identificamos que, assim como nós, muitos professores ficaram inseguros e têm encontrado dificuldade nessa transição. Algumas questões latentes nesse

processo são: o que é ensino híbrido? Como desenvolver o ensino de ciências por investigação? É possível relacionar o ensino de ciências por investigação com ensino híbrido? Quais mudanças são possíveis nos diferentes contextos escolares? De que forma essa metodologia pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem de ciências?

Em algum momento durante o curso de pós-graduação “Ciência é dez”, nos vimos envolvidas com os questionamentos anteriormente citados, tais dúvidas sobre as inovações educativas e principalmente o ensino de ciências por investigação nos atravessou, assim como era possível observar em outros colegas de trabalho as mesmas inquietações.

Com a presente pesquisa temos como objetivo central verificar as possibilidades e desafios da utilização de modelos de ensino híbrido para o ensino de ciências por investigação nos primeiros anos de ensino fundamental. Para isso pretende-se apresentar o conceito de ensino híbrido e ensino de ciências por investigação e suas relações; identificar os modelos de ensino híbrido e as ferramentas digitais mais adequadas para os primeiros anos do ensino fundamental; propor um plano de aula para o ensino de ciências por investigação baseado em metodologia híbrida; indicar aspectos positivos e desafios para esta aplicação em escola pública.

Para a realização do presente estudo realizaremos uma pesquisa narrativa e revisão bibliográfica na busca de construir respostas às questões centrais propostas. A pesquisa narrativa consiste em uma metodologia que envolve a coleta de histórias sobre determinado tema no qual o investigador busca informações para entender determinado fenômeno (PAIVA, 2008).

Dessa forma, refletir sobre as articulações entre o ensino de ciências por investigação e os modelos de ensino híbrido nos parece necessário para potencializar as práticas educativas que se pretendem inovadoras, tendo em vista que ambas apresentam alguns princípios em comum, como, por exemplo, o aluno como protagonista de seu processo de aprendizagem. Experimentar diferentes estratégias, verificar possibilidades de ação pedagógica, disponibilidade de recursos identificando potencialidade e desafios será o foco desta pesquisa.

Desenvolvimento

Enquanto pós graduandas, irmãs, professoras atuando em 2021 em salas de segundo ano do ensino fundamental na rede municipal de educação de Bragança Paulista, nos diferenciamos apenas nas unidades escolares que trabalhamos, fizemos a opção por desenvolver juntas uma sequência didática investigativa para o ensino de ciências, aplicando as mesmas atividades e relatando neste trabalho nossas percepções sobre os desafios e possibilidades do ensino de ciências articulado aos modelos de ensino híbrido.

Pensando e planejando

Desejosas por unir o ensino de ciências por investigação e os modelos de ensino híbrido, planejamos e executamos uma sequência didática ligada a polinização e a diminuição da quantidade de abelhas. Fizemos essa escolha, provocadas pela campanha “Sem abelha, sem alimentos”, desenvolvida pela ONG *Bee Or Not To Be*, fruto de uma iniciativa do CETAPIS (Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura do Rio Grande do Norte), com o intuito de conscientizar a população para a importância das abelhas, e vem realizando ações no Brasil e na América Latina para a proteção e manutenção da vida de todas as espécies de abelhas.

Além da relevância do tema, ao desenvolvê-lo estaríamos atendendo as habilidades para o ensino de ciências que constam no Currículo Paulista de acordo com unidade temática Vida e Evolução, as habilidades:

- (EF02CI04) Observar e descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida e local onde se desenvolvem) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que vivem.
 (EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos (UNDIME, 2018, p. 380).

Tais habilidades que pertencem ao objeto de conhecimento de seres vivos no ambiente e cancelam nossa escolha para o desenvolvimento da sequência didática.

Escolhemos fazer uso de uma sequência didática como estratégia metodológica, apoiadas nas considerações de Zabala (1998) indicando a articulação de atividades que, quando colocadas em série ou sequência significativa, permite o estudo e avaliação processual.

Assim, sequência didática é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Dentro do campo específico do ensino de ciências, encontramos a proposta de sequências de ensino investigativo (SEI) trazida por Carvalho (2017) na qual fundamenta as abordagens do ensino de ciências por investigação a partir das contribuições de Jean Piaget e Lev Vygotsky na construção do conhecimento pelos alunos e a função dos professores guiando-os nesse processo. As visões de Carvalho (2017) e Zabala (1998) se coadunam na base epistemológica do construtivismo sócio-interacionista.

Pautada na alfabetização científica como um parâmetro para o ensino de ciências, como práticas que buscam oferecer condições aos alunos para que tomem decisões conscientes sobre situações da vida e sociedade fazendo uso de conhecimentos científicos, a SEI sugere como proposta investigativa uma organização de atividades que vise:

proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar novo [...] inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado que introduz os alunos no tópico desejado [...] uma atividade de sistematização dos conhecimentos praticada [...] por meio da leitura de um texto e discussão. uma importante que promove a contextualização [...] que também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento levando os alunos a saber mais sobre o assunto. Algumas SEIs, para dar conta de conteúdos curriculares mais complexos, demandam vários ciclos dessas três atividades ou mesmo outros tipos que precisam ser planejadas (CARVALHO, 2017, p. 9).

A definição de uma boa questão relacionada a problematização apresentada na sequência é chave para despertar a curiosidade e envolver os alunos nas atividades previstas, “dando a oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses [...] estruturando seus pensamentos” (CARVALHO, 2017, p. 10). Iniciamos assim um exercício de produção de diversas questões em torno da situação das abelhas e polinização, consideramos as habilidades envolvidas e a intenção até onde queríamos chegar com essa sequência com os estudantes.

O ensino híbrido se caracteriza como uma proposta metodológica na qual atividades online e presencial se complementam, com foco na personalização do ensino. Algumas características devem ser destacadas ao considerar uma prática educativa como híbrida, para Bacich (2015), deve garantir que a sequência de atividades seja planejada de forma que relacione a experiência educativa online com a presencial; que o aluno esteja no centro do processo educativo, de forma que não somente receba algo (informação, instrução etc.), mas sim quando ele também produz; que o professor desenhe o trajeto/roteiro dos alunos; garanta a coleta de dados para a personalização e que envolva a reelaboração da cultura escolar.

Os modelos híbridos utilizam de tecnologias emergentes, articulação intencional online e presencial promovendo a personalização da construção do conhecimento. Pensando no contexto que considera idade/série de nossos alunos e as possibilidades que as unidades escolares oferecem em relação aos recursos digitais, optamos por inserir na sequência didática modelos de ensino híbrido que pertencem ao grupo dos modelos sustentados. Nos modelos

de inovação sustentados, as mudanças no processo pedagógico ocorrem de forma gradativa, com interação espiralada e aperfeiçoamento dos processos já existentes (BACICH, 2015).

Os modelos de ensino híbrido que definimos para fazer parte da sequência de aprendizagem para ensino de ciências foram: a rotação por estações, a sala de aula invertida e o laboratório rotacional. Optamos por descrever as etapas e o detalhamento das atividades da sequência do ensino de ciências por investigação durante o relato de sua execução.

Executando e refletindo

A sequência didática para ensino de ciências por investigação foi planejada para ser executada em 5 etapas durante o mês de agosto de 2021 com duas turmas de 2º ano do ensino fundamental de escolas da rede municipal de ensino de Bragança Paulista. As atividades descritas neste trabalho foram realizadas apenas com os alunos presenciais e felizmente a previsão de execução saiu conforme o planejado.

Contextualização da problemática

Iniciamos a sequência com uma atividade de contextualização da problematização, na qual realizamos o levantamento de conhecimentos prévios e preparamos o terreno para lançar a questão problematizadora.

Em seguida mostramos a imagem de um agricultor utilizando agrotóxico na plantação em pequena escala, e quando questionados sobre a imagem um dos alunos disse ser “veneno para matar bichinhos”. Falamos sobre o uso do agrotóxico, como forma de combate a pragas e mostramos imagens de aplicação em grande escala, através do uso de aviões. Nesse momento as crianças ficaram muito impressionadas. Na sequência dialogamos sobre problemas que o mal uso do agrotóxico pode causar a saúde das pessoas e ao meio ambiente. De forma a levantar problemas causados ao meio ambiente, apresentamos a imagem de uma abelha e perguntamos: *existe alguma relação entre as abelhas e o uso dos agrotóxicos?* Alguns expressaram a hipótese de o “veneno” fazer mal para as abelhas, porém não foi a maioria.

Distribuímos para os alunos um fragmento de uma reportagem “Apicultores brasileiros encontram meio bilhão de abelhas mortas em três meses”¹. Nem todos os alunos da sala são alfabetizados e conseguem ler com autonomia, porém o contato com textos de diferentes gêneros textuais

1 Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/03/apicultores-brasileiros-encontram-meio-bilhao-de-abelhas-mortas-em-tres-meses/>. Acesso em: 4 set. 2021.

e observação de gráficos faz parte do trabalho de alfabetização e letramento, enriquecendo a proposta com um viés interdisciplinar. Foi realizada uma leitura coletiva e dialogamos sobre as informações e sentimos que tínhamos construído um bom contexto com os alunos para lançar a pergunta problematizadora de toda sequência: *O QUE PODE ACONTECER SE AS ABELHAS DESAPARECEREM?*

Todas as questões anteriores lançadas para os estudantes foram periféricas e necessárias para preparar o terreno para a principal pergunta, aquela que reflete a situação problema a ser investigada durante toda a sequência didática.

Como resposta à questão: *O QUE PODE ACONTECER SE AS ABELHAS DESAPARECEREM?* Foram lançadas várias hipóteses, que foram registradas por nós em uma cartolina, entre elas destacou-se em grande volume a falta de mel, em seguida o desaparecimento das colmeias e um aluno disse “os jardins não vão ficar tão coloridos” e outro “que as plantas iam demorar pra crescer”. Indagamos os respectivos alunos para que tentassem explicar como chegaram a essa ideia, porém não conseguiram avançar no pensamento.

Achamos essas duas hipóteses em especial muito curiosas, podem ser interpretadas como a percepção das crianças de alguma interação das abelhas com as plantas a partir de imagens em que as abelhas sempre aparecem em jardins muito floridos e coloridos, ou até mesmo inspirações iniciais sobre hipóteses complexas que envolvem a relação do equilíbrio ecológico dinâmico entre animais e plantas.

Ampliando o conhecimento com a rotação por estações

A segunda etapa da sequência didática do ensino de ciências por investigação teve como objetivo ampliar os conhecimentos sobre as abelhas explorando sua estrutura física, organização em sociedade e ambiente favoráveis para o seu desenvolvimento.

Para esta atividade optamos por utilizar o modelo de ensino híbrido denominado rotação por estações. Neste modelo os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. Podem ser realizadas atividades escritas, leituras, entre outras e um dos grupos estará envolvido com propostas *on-line*. Após um determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, eles trocam de grupo, e esse revezamento continua até todos terem passado por todos os grupos (BACICH, 2015).

O planejamento desse tipo de atividade não é sequencial, e as tarefas realizadas nos grupos são de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos. Durante todo o tempo da atividade, o

professor atua como um mediador, levantando os conhecimentos prévios, estimulando o trabalho colaborativo e sistematizando, ao final, os aprendizados da aula. De maneira geral, a rotação por estações é um dos modelos mais utilizados por professores que optam por modificar o espaço e a condução de suas aulas (BACICH, 2015).

Para esta atividade, planejamos formar 4 grupos, sendo 3 deles para leitura de pequenos textos informativos e imagens (estrutura física das abelhas, organização em sociedade/função das abelhas e ambientes/necessidades para o seu desenvolvimento) e um deles utilizando os *tablets*, em um jogo de verdadeiro ou falso sobre as abelhas.

As escolas da rede municipal de Bragança Paulista oferecem condições para a realização desse modelo de ensino híbrido, pois, todas as escolas de ensino fundamental possuem *tablets* que podem ser utilizados pelos alunos em atividades pedagógicas.

O jogo de verdadeiro ou falso sobre as abelhas foi produzido utilizando a ferramenta digital *wordwall*, que é uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo *gamificado*.

Por conta dos protocolos de higiene e distanciamento social relativos à pandemia de Covid-19, fizemos algumas adaptações, nos materiais e na escola, dos locais para execução da atividade.

Optamos por realizar a rotação por estações no refeitório, aproveitando a estrutura das mesas para alocar os grupos de alunos. Foi combinado o tempo de 10 minutos para que cada estação, os grupos permanecessem nas mesas (todas elas com álcool e os alunos mantendo distanciamento de 1 metro de distância do parceiro de grupo) e os materiais foram rodiziados ao final do tempo.

Consideramos a formação de grupos produtivos nos quais inserimos alunos alfabetizados junto com os que ainda não sabiam ler, para que houvesse um compartilhamento das informações estimulando a autonomia dos estudantes e o trabalho em equipe.

Como atividade de sistematização, realizamos a construção coletiva de uma grande abelha de papel, no qual os estudantes tinham que se lembrar das partes do corpo da abelha, suas funções e descrever o ambiente propício para o seu desenvolvimento.

Refletindo sobre a atividade e retomando as anotações do caderno de campo, destacamos três análises realizadas. A primeira delas sobre a escolha do refeitório como espaço físico: não foi uma boa escolha, pois a acústica não era apropriada. Conforme os grupos conversavam sobre suas descobertas, e até mesmo os alunos alfabéticos liam para os não-alfabéticos, o barulho gerado atrapalhou um pouco a concentração e a compreensão por parte de alguns alunos. A estrutura das mesas favorecia a formação dos grupos com distanciamento seguro, porém a acústica atrapalhou um bom desempenho durante a atividade. Em uma próxima experiência, não utilizaremos este espaço.

O outro ponto se refere a assimilação das informações pelos alunos nas diferentes estações. Durante a roda de retomada e na atividade de sistematização, houve um destaque para informações presentes no jogo verdadeiro e falso.

Nossa percepção se coaduna com o indicado por Sunaga e Carvalho (2017, p. 142) “utilizando as tecnologias, os professores podem potencializar suas aulas com diferentes tarefas e alcançar os alunos de forma que a metodologia tradicional, com suas aulas expositivas e o conhecimento centrado no docente, não permitia”.

Foi possível perceber com maior frequência a participação dos alunos com informações presentes no jogo, e até mesmo falas como “eu errei a pergunta sobre as antenas e agora eu sei que elas fazem o papel do nariz para as abelhas”. Este relato mostra que “os estudantes podem se sentir mais estimulados ao perceber sua progressão constante e sua autonomia sendo alcançada a cada atividade” (SUNAGA; CARVALHO, 2017, p. 142).

O terceiro aspecto destacado em nossas análises foi o *feedback* dado pelos alunos em relação a escolha do modelo de rotação por estações. Durante a atividade era possível ver a empolgação dos estudantes, percebendo-se autônomos no trabalho em grupo, auxiliando os colegas na leitura e até mesmo assumindo a higienização das fichas e *tablets* utilizados. Em um momento da atividade um aluno disse “que era a aula mais legal da vida dele”, outros no momento de roda de conversa e sistematização queriam falar sobre o que aprenderam e as formas como ajudaram e ensinaram os amigos. Com essas análises refletimos sobre a potência das metodologias ativas, que são um princípio dentro dos modelos híbridos de aprendizagem. Moran (2018, p. 4) aponta essa relação:

Dois conceitos são especialmente poderosos para aprendizagem hoje: **aprendizagem ativa** e **aprendizagem híbrida**. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo [...]; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem o processo ativo [grifos do autor].

Aprendendo sobre a polinização – sala de aula invertida

Com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre uma das principais ações das abelhas que é a polinização, optamos por realizar a terceira etapa da sequência de ensino de ciências por investigação utilizando o modelo de sala de aula invertida.

Nesse modelo a teoria é estudada em casa, no formato online, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. Assim, o que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula (VALENTE, 2018).

Para execução da proposta, elaboramos um *padlet* como um roteiro de estudo de lição de casa e foi disponibilizado no grupo de *wathsapp* da sala o link para realização da tarefa. Nesse *padlet* foram inseridos dois vídeos sobre polinização² e um *quiz* elaborado no *wordwall* para ser respondido após assistir aos vídeos.

A importância da inserção de uma atividade de levantamento de dados que apresente o desempenho dos alunos após assistirem a vídeos é essencial dentro dos modelos de ensino híbrido, pois isso atende ao princípio da personalização, no qual a avaliação dos saberes dos alunos tem papel crucial, pois “a avaliação é parte indissociável de uma prática de ensino reflexiva, como exige o modelo de ensino híbrido” (RODRIGUES, 2015, p. 124).

A personalização deve considerar a inserção da tecnologia na educação e utilizá-la de maneira a facilitar sua execução, coleta e análise de dados. A escolha do *wordwall* atende a essas necessidades. No dia seguinte, antes do início da aula, acessamos a planilha de dados disponível nessa plataforma, para verificar quantos alunos realizaram a atividade e como foi o desempenho deles ao responder as questões do *quiz*. Foi possível identificar em quais questões houve mais erros e isso possibilitou o replanejamento da abordagem que foi realizada na atividade presencial, de forma a retomar aspectos do conteúdo nos quais os alunos tiveram mais dificuldade em responder. Dessa forma conseguimos executar aquilo que Rodriques (2015, p. 126) aponta como essencial nessa articulação da avaliação:

Como método de verificação da aprendizagem, ela pode superar o binômio aprovação/reprovação e ser utilizada como um instrumento de reorientação da prática pedagógica [...] e usada verdadeiramente como uma forma de verificar brechas no processo de aprendizagem que possam ser vencidas.

A atividade presencial, como parte da sala de aula invertida, consistiu na realização de uma roda de conversa para que os alunos falassem sobre os pontos de destaque do que aprenderam com os vídeos e na sequência construir um painel para demonstrar a polinização colocando em jogo tudo o que aprenderam com os vídeos.

2 Vídeo *Polinização*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6qYZmy2Tbk0>. Acesso em: 19 set. 2021.
Vídeo *A importância da polinização*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TmfjBMOGCp>. Acesso em: 19 set. 2021.

Entrelaçando e relembando informações

Na penúltima etapa da sequência não utilizamos nenhum modelo híbrido, realizamos a exibição do vídeo “Sem abelhas, sem alimentos” com o objetivo de retomar alguns tópicos já estudados até aqui e definir algumas informações de destaque para compor o painel com curiosidades sobre a polinização através da produção de pequenos textos de “Você sabia...”, articulando a interdisciplinaridade das ciências com a língua portuguesa.

Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores num trabalho em conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de um mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual (LUCK, 2003, p. 64).

Após assistir ao vídeo realizamos uma roda de conversa na qual os alunos foram estimulados a destacar oralmente as principais informações sobre as abelhas e a polinização, trazendo repertórios para a atividade da aula seguinte.

Produção de “Você sabia...” sobre a polinização – laboratório rotacional

A etapa final foi a única que ocorreu de maneira diferente na aplicação deste trabalho de pesquisa com as duas turmas, pois em uma escola há laboratório de informática com computadores e em outra, esse recurso não existe. Sendo assim, na escola da Ana Carla os textos elaborados de “Você sabia...” pelos alunos foram digitados pela própria professora para serem inseridos no painel, enquanto que na escola da Maria Cristina foi possível desenvolver o modelo de laboratório rotacional, o qual será relatado na sequência deste trabalho.

Iniciamos a quinta e última etapa da sequência de ensino de ciência por investigação utilizando a metodologia híbrida de laboratório rotacional para produzir os cartazes de “Você sabia...” utilizando as informações dialogadas na aula anterior.

No laboratório rotacional os estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios. Esse modelo começa com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para computadores ou laboratório de ensino. Os laboratórios rotacionais frequentemente aumentam a eficiência operacional e facilitam o aprendizado personalizado, não rompem com as propostas que ocorrem de forma convencional em classe, mas usa o ensino *on-line* como

uma inovação sustentada para ajudar a metodologia tradicional a atender melhor às necessidades de seus alunos (BACICH, 2015).

Os alunos foram divididos em dois grupos, A e B, sendo o critério para a divisão alunos alfabéticos e não alfabéticos. De maneira coletiva e ainda com os dois grupos em sala, os alunos elaboraram diversos “Você sabia...” sobre as abelhas e polinização, utilizando as informações destacadas na aula anterior.

Após registrarem no caderno a produção coletiva, levei os alunos do grupo A (alfabéticos) até o laboratório de informática para que pudessem digitar o conteúdo do “Você sabia...” no computador para produzir os cartazes.

Enquanto isso, o grupo B (não alfabéticos) permaneceu na sala com a estagiária de apoio para produzir uma lista de palavras importantes para entender a polinização, que será digitada pela turma. A definição desta atividade atende ao desafio pertinente aos alunos não-alfabéticos para escrever com autonomia.

A inserção de modelos de ensino híbrido como estratégias metodológicas permite atender o que preconiza a BNCC na competência geral de número 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Depois de realizada a atividade com os dois grupos, todos os alunos foram para a frente do painel observar o objeto pronto e todos dos alunos ficaram muito orgulhosos com o resultado final da sequência didática, quiseram chamar a coordenadora e a diretora para ver o painel e explicar todas as informações.

Considerações finais

Durante nossa prática de ensino de ciências para realização do presente trabalho, verificamos que é possível realizar sequências didáticas investigativas articuladas com modelos de ensino híbrido. Inclusive, nossa experiência nos mostrou que não somente dá certo, como na verdade enriquece esse processo.

Considerando o contexto no qual nossa prática foi realizada – alunos dos anos iniciais de ensino fundamental de escolas públicas municipais – identificamos um grande potencial na realização de modelos híbridos sustentados, pois eles dependeram de poucas adaptações da estrutura/recursos já disponíveis nas escolas.

Percebemos que, algumas chaves que podem abrir portas para essa articulação são: o bom planejamento da sequência didática e a escolha adequada dos modelos híbridos.

O bom planejamento é aquele produzido previamente, considerando todas as etapas necessárias para atender as habilidades desejadas, o tempo necessário, os materiais e instrumentos tecnológicos, ter transparência com os alunos sobre as etapas da sequência assim como prever possíveis problemas que podem ocorrer no seu desenvolvimento.

A escolha dos modelos de ensino híbrido sustentados utilizados demandou de estudo, discussão e reflexão entre nós professoras no momento do planejamento, pois na teoria não foi difícil entender o que se pretende com a rotação por estações, a sala de aula invertida e o laboratório rotacional, porém ao transpor a teoria para a prática houve a necessidade de pensarmos em diversos detalhes e por vezes até desistir de aplicá-las, porém voltamos a pensar em possibilidade e adaptações para nossas realidades escolares, até conseguirmos organizá-las de um modo factível e bem aproveitada pelos alunos.

Foi possível identificar durante toda a execução da sequência de ensino de ciências por investigação, assim como o ápice no seu final, o envolvimento dos alunos na construção de seus conhecimentos sobre as abelhas e o processo de polinização. Eles se apropriaram dos conceitos centrais, e utilizaram-no corretamente em outros momentos depois de já finalizada a sequência, demonstrando a consolidação daqueles saberes construídos. Além do aspecto conceitual, observamos também um avanço no uso das ferramentas digitais e a apropriação de procedimentos de pesquisa, leitura, comparação de informações e também atitudinais, identificados na relação com os amigos durante atividades em grupo e rodas de diálogo e apresentações.

Aprendemos muito com essa prática, nos tornamos melhores profissionais e proporcionamos experiências de qualidade para nossos alunos, que são o foco de todo nosso fazer educativo.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 47-66.

CARVALHO, C. S. de; SUNAGA, A. As tecnologias digitais no ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 141-154.

CARVALHO, A. M. P. de *et al.* (org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CINTRA, S. L. A. D.; CORREIA, L. B. S.; TENO, N. A. C. Pesquisa narrativa: Uma metodologia para compreender experiências formativas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16333#:~:text=O%20presente%20estudo%20perpassa%20as,ao%20longo%20de%20sua%20doc%-C3%AAncia>. Acesso em: 28 maio 2021.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Penso Editora, 2015.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

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

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora – uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

ONG Bee Or Not To Be. Disponível em: <https://www.semabelhasemalimento.com.br/ong-bee-or-not-to-be/>. Acesso em: 3 set. 2021.

PAIVA, V. L. M. de O. A pesquisa narrativa: uma introdução. **Revista brasileira de linguística aplicada**, v. 8, p. 261-266, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/gPC5BsmLqFS7rdRWmSrDc3q/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2021.

RODRIGUES, E. F. A avaliação e a tecnologia: a questão da verificação da aprendizagem no modelo de ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 123-137.

SANTOS, G. S. Espaços de aprendizagem. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

UNIÃO DOS DIRIGENTES MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Currículo Paulista** (Versão 1). São Paulo: SEE-SP/UNDIRME-SP, 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VALENTE, J. A. A Sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora – uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

O PLANETA: RPG na atividade de ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental

*Renata Vasconcelos Alves Silveira
Mirian Pacheco Silva Albrecht
Eliane dos Prazeres da Silva
Cristina Faganeli Braun Seixas*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

A escola é considerada um lugar privilegiado, possibilitando a socialização e apropriação de conhecimentos produzidos ao longo da história e das culturas. O professor tem um papel essencial nesse contexto, tendo que sua ação deve estar organizada intencionalmente para esse fim. Dentro da escola, o professor ocupa um lugar de trocas com seus estudantes. Entendemos que o docente possui um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem e hoje o seu papel não é ser um mero transmissor de informações, detentor do conhecimento, mas um mediador de aprendizagens e que seja capaz de propor situações para a formação do aluno. Freire (1996, p. 52) ratifica que o docente deve: “Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

A atividade de ensino, interposta pelo docente, pode ser entendida como uma ferramenta humana, a fim de satisfazer uma necessidade, e que possui como objetivo facilitar o ingresso de novos indivíduos de um agrupamento social no seu meio coletivo. A sala de aula, na escola, surge como um espaço de aprendizagem e que leva aos novos membros da sociedade a apropriação de uma cultura existente, além de permitir novas formas de apropriação e criação para o desenvolvimento de potencialidades dos sujeitos (MOURA *et al.*, 2020).

Para Moura *et al.* (2010), a atividade de ensino compõe o trabalho docente. Dessa maneira, ao discutirmos apoiados nos pressupostos da teoria histórico-cultural, mais especificamente da atividade, o professor em sua atividade pedagógica deve possuir um objeto, o ensino, que possui, por sua vez, um motivo, possibilitar o contato com conhecimento historicamente acumulado, a fim de que os discentes se apropriem do mesmo.

Assumindo que o desenvolvimento humano se realiza por meio da atividade, partilhamos com vocês um pouco da prática docente narrada pela primeira autora deste trabalho, desenvolvida com suas turmas de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 12 anos. Portanto, a intenção neste texto é discutir a atividade de ensino, mais especificamente

do tipo Ensino por Investigação, focado em um Role Play (RPG), em que os estudantes assumem o papel de personagens e vão encontrando desafios impostos pela atividade preparada pelo professor. Essa prática é considerada relevante pois permite que o professor mede as situações de aprendizagem e o aluno vivencie o papel ativo, buscando seus conhecimentos vivenciais e escolares para articular soluções para as situações propostas.

Contexto escolar: aulas remotas e a pandemia

Desde março de 2020, devido a pandemia mundial de coronavírus (Covid-19) e em adequação ao isolamento social, muitas escolas assumiram o ensino emergencial, também chamado de ensino remoto. Esse modelo de ensino baseou-se, principalmente, nas aulas executadas por meio do uso de dispositivos eletrônicos, adotados tanto pelos discentes quanto pelos docentes.

Devemos salientar que, para nós existe uma grande diferença entre o ensino remoto e emergencial comparado ao ensino à distância ou híbrido. Alguns trabalhos os usam como sinônimos, contudo, adotamos neste trabalho o ensino remoto emergencial como aquele que foi adaptado em prol de uma necessidade coletiva ocasionada pela pandemia; e, o ensino à distância trata-se do ensino pensado e projetado para tal modalidade, em que a internet é usada como uma ferramenta para auxiliar na internalização de conteúdos pelos estudantes, de maneira intencional.

Não à toa, diversos docentes, ao migrar para o ensino emergencial remoto, tiveram que repensar suas práticas. Essa modalidade fez com que os mesmos passassem a usar ferramentas digitais para lecionar (como o uso extensivo de computador, *tablet* e/ou celulares), seja de maneira síncrona – com os alunos *on-line* ao mesmo tempo com o professor em plataformas próprias para as aulas (*Google Meet, Zoom, Microsoft Teams*) – ou de maneira assíncrona – em que o aluno acessa conteúdos e materiais gravados e disponibilizados pelo professor no horário e momento que quiser (*Youtube, Drive, Google Classroom*, dentre outros).

Esse movimento demandou dos docentes uma mudança de postura, impulsionando-os a repensarem suas práticas pedagógicas quanto aos usos de tecnologias digitais, inovações e adequações para suas aulas – tornando-os propícios ao meio digital. Houve uma grande expansão no uso de conteúdos gamificados (que possuem elementos de jogo) e jogos voltados ao ensino. Em Ciências, mais especificamente, pôde-se ampliar também, por parte dos docentes, o uso de laboratórios e simuladores *on-line*.

A atividade

A atividade aqui discutida, trata-se de uma proposta feita pela docente de Ciências para o 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, de uma

escola particular da rede privada de Osasco, município de São Paulo. Especificamente, trata-se do episódio: “As lendas, salvando o planeta! RPG na atividade de ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental!”

A atividade foi aplicada em um sábado letivo para um total de dez turmas, que foram divididas em dois horários distintos: as turmas de A, B, C D e E no primeiro horário, que aconteceu entre 8:30 às 10:30 e as turmas F, G, H, I e J, que aconteceu das 10:30 ao 12:30, no segundo horário. A separação foi pensada em prol da quantidade de alunos, visto que cada uma das turmas possuía um total de 41 a 43 alunos, totalizando, uma média de 420 alunos, dos quais apareceram 408.

Cabe ressaltar, que ainda assim a docente não daria conta de 210 alunos simultaneamente, de maneira que ela não foi a única responsável por mediar a atividade, mas obteve apoio de outras duas professoras: uma, também de Ciências (também do 6º ano e dos demais anos do Ensino Fundamental) e, outra, responsável por lecionar ética (em todas as turmas do ensino fundamental).

A realização da atividade não teve um percurso fácil, rápido e tão pouco livre de desafios. E a partir daqui, a primeira autora deste trabalho passa a narrar sobre a atividade de ensino realizada.

Narrativa da professora de ciências

Durante o planejamento semanal¹ que acontece na instituição de ensino na qual atuo, fomos avisadas semanas antes, eu e a professora que chamarei de Cláudia², que seríamos as responsáveis pelo sábado letivo que estava por vir e que, para tanto, deveríamos pensar em uma atividade.

Pelo momento pandêmico vivido, continuávamos trabalhando em home-office, isto é, atuando pelo regime emergencial e remoto de ensino. A coordenação e direção nos pediu que pensássemos em alguma atividade diferente, que envolvesse Ciências, mas que não fosse necessariamente uma “aula”, em suas palavras, gostariam que fosse como uma “brincadeira” para o fechamento do primeiro bimestre, visto que os estudantes estavam muito cansados pela finalização das provas e atividades.

Neste ponto, ressurgiu a necessidade de abandonarmos o paradigma tradicional e racionalista de ensino e colocarmo-nos em um processo reflexivo acerca de nossas práticas. Como postulou nosso patrono da Educação, Paulo Freire, “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão” (FREIRE, 1987, p. 78).

1 O planejamento semanal é o momento que se reúnem todos os professores com os coordenadores, vice-diretores e diretores da instituição de ensino a fim de discutir o andamento das ações de ensino, bem como, a formação continuada proposta.

2 Os nomes abordados nesta pesquisa são fictícios e foram adotados a fim de preservar a identidade dos sujeitos e atender a Resolução CONEP nº196/96 (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa).

Portanto, em nossa atividade deveríamos protagonizar os estudantes, desafiá-los, dar-lhes um papel central e ativo. Nossa atuação docente deveria ser pensada de modo a propor uma situação de aprendizagem que possibilitasse esse papel aos estudantes, bem como mediar as situações problemas, conceitos inseridos e conduzir o processo a fim de potencializar a aprendizagem.

Como citado anteriormente, duas professoras de Ciências foram elencadas para o sábado letivo e, como estávamos trabalhando com o conteúdo água e poluição, deveríamos pensar em algo que girasse em torno dessa temática.

Depois de muito discutir com a equipe sobre possíveis ideias, comentei que havia trabalhado com RPG educacional e que havia sido muito proveitoso. Comentei de dois projetos que trabalhei com o uso de RPG, um deles intitulado “Mariana, entrando em cena!”, acerca da tragédia ambiental em Mariana e Brumadinho outro, fruto de uma atividade utilizada em meu mestrado, “Curupira, salvando a floresta”, que foi criada pelo grupo de estudos matemáticos da USP – Observatório da Educação GePAPE.

Ao falarmos de folclore, uma professora se voluntariou a trabalhar conosco, a chamaremos pelo nome fictício de Elga. Ela logo se empolgou, pois ela estava trabalhando folclore brasileiro com as turmas em que lecionava ética educacional. Portanto, a partir daí, decidimos em bem comum que teríamos então personagens do folclore a fim de tornar a aventura interdisciplinar.

A partir do fechamento do tema, fomos para a escolha dos personagens folclóricos. Optamos então por personagens que tivessem a ver com o meio ambiente e água, como Iara, a sereia; Curupira, o menino dos cabelos ruivos; e Saci, o moleque sapeca. Esses personagens iriam ser os “NPC’s” da aventura. NPC’s são personagens que dão suporte aos jogadores.

Tendo decidido os personagens, usamos a semana para nos aprofundarmos nas pesquisas acerca dos personagens. A professora Cláudia fez um esboço de como trataríamos a atividade de ensino para entregar a nossa coordenação para aprovação, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Atividade de ensino, RPG salvando o planeta

ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE NO SÁBADO LETIVO	
Data	10 de abril
Horário	9h às 10h10 para as turmas do período da manhã
	10h30 às 11h40 para as turmas do período da tarde.
O que faremos?	Uma atividade <i>on-line</i> de <i>Role-playing game</i> , também conhecido como RPG, é um tipo de jogo em que os jogadores assumem papéis de personagens e criam narrativas colaborativamente.
Como faremos?	Formaremos grupos de alunos onde receberão personagens para auxiliar os agentes folclóricos a salvarem os rios, mares, lagos, mananciais e o planeta, pois ao longo do bimestre estudamos os conteúdos sobre água, suas características, poluição de mananciais, dentre outras. Em seguida, traremos diferentes desafios, como, por exemplo, a contaminação do manancial por resíduos tóxicos. Os alunos deverão discutirem analisando as ações necessárias para resolverem a questão ambiental apontada.

Fonte: Autoral.

Tendo discutido com as demais professoras e tendo as mesmas concordado em usarmos o mapa, começava a outra parte: a criação da história. Decidimos trocar os *NPC*'s folclóricos de biomas (Figura 2) e logo veio a introdução da história:

Figura 2 – Imagem adaptada, contendo no mapa apenas elementos da história



Fonte: Autoral, imagem modificada.

“Saci, o menino travesso, cuida do bioma o cerrado. Curupira, o menino dos cabelos vermelhos, defensor das florestas, da Amazônia sempre a cuidar. Contudo, decidiram, nessa aventura, de lugar trocar para um outro olhar aos biomas dar! Mas preste atenção... Existe algo que ambos estão a procurar” (Introdução da história).

Nesse momento comecei a me debruçar em várias leituras, até que por fim cheguei a um site de RPG chamado “grimório tropical”, do qual adaptamos diversas coisas, inclusive, imagens e fichas de personagens, como as de Saci e Curupira (Figura 3).

Figura 3 – Os poderes das lendas, Saci e Curupira

 <p>Conjuração inata. A habilidade de conjuração de um saci é Carisma (CD de resistência de magia 12). Ele pode conjurar, inatamente, as seguintes magias, sem necessidade de componentes materiais:</p> <p>A vontade: Invisibilidade (apenas pessoal), Salto (apenas pessoal), Traquinagem (ver no próximo quadro).</p> <p>3/dia cada: Arrombar, Forma gasosa (pessoal apenas).</p> <p>Forma de Redemoinho. Quando o Saci usa <i>Forma gasosa</i>, seu deslocamento se torna 18 m (vôo) e ele se torna invisível, estando visível apenas como um redemoinho de folhas e poeira.</p> <p>Metamorfo. O Saci pode usar uma ação para metamorfosear-se na forma de um pardal, corvo, ou outro pássaro miúdo ou de volta para sua forma natural. As estatísticas dele são as mesmas em qualquer forma, exceto pelas mudanças de deslocamento indicadas. Qualquer equipamento que ele estiver usando ou carregando é transformado com ele, desaparecendo. Esses equipamentos retornam caso o saci venha a morrer ou se destransforme.</p>	 <p>Conjuração inata. A habilidade de conjuração de um curupira é Sabedoria (CD de resistência de magia 14, +6 para atingir com ataques de magia). Ele pode conjurar, inatamente, as seguintes magias, necessitando apenas do seu pó de fada como componente:</p> <p>A vontade: Amizade Animal, Arte Druidica, Bordão Místico, Falar com Animais, Ilusão Menor.</p> <p>3/dia cada: Bom Fruto, Comunhão com a Natureza, Confusão, Crescer Espinhos, Emaranhar, Força Espectral.</p> <p>1/dia cada: Crescimento de Plantas, Terreno Alucinatório.</p> <p>Rastros Invertidos. Os não apenas os pés do Curupira são invertidos, mas todos os seus rastros são confusos. Testes de habilidade para rastrear um curupira tem desvantagem. Além disso, sempre que alguém fizer um teste para rastrear-lo com desvantagem e falhar, ele começa a rastrear o Curupira no sentido contrário ao que ele realmente foi ou andar em círculos.</p> <p>Resistência a Magia. O Curupira tem vantagem nas salvaguardas contra magias e outros efeitos mágicos.</p>
---	--

Fonte: Autoral, texto de apoio – Saci Pererê (D&D 5ª ed) – Bestiário Tropical.

É claro que depois de muito ler, procurar, assistir vídeos, novos elementos começaram a ser incorporados na história e que nos encontros em trio eram discutidas, mantidas, descartadas ou aprimoradas.

A ficha de Iara (Figura 4) é um exemplo desse movimento, altamente dinâmico, que se deu pela mistura do site “grimório tropical”, com outras fontes, como o site “Aventureiros dos reinos”.

Figura 4 – Ficha da Iara



A Concha

Iara pode invocar uma poderosa concha que aparecerá em sua frente, defendendo-lhe de qualquer ataque. A concha possui dois metros de raio e é revestida de diamantes.

Hidrocinese

Podem controlar o elemento água em em média escala.

Canção do transe

Iara liberam uma melodia capaz de deixar em transe qualquer ser a escutar. O transe dura por dois turnos e quem for afetado não poderá realizar nenhum ataque.

Canção do Amor

Iara liberam uma melodia capaz de fazer qualquer um que a escute se apaixonar perdidamente pela mesma. Os efeitos duram por três turnos e afetam apenas seres do sexo oposto.

Fonte: Autoral, texto de apoio – IARA | Sons Of Gods RPG.

Como das 3 docentes eu era a única que tinha tido experiência com RPG’s, seja como docente ou como jogadora, decidimos que seria plausível que eu mestrasse³ (narrasse e conduzisse) a aventura para elas, de forma que elas se familiarizam com o jogo de RPG, com as narrativas e vivenciassem

3 Mestrar uma aventura significa narrar ela aos jogadores e interpor as diferentes situações problemas pensadas e projetadas.

a experiência para então poder aplicá-la com os estudantes que com elas ficariam. Depois de ter mestrado e termos, juntas, vivenciado a aventura, decidimos descansar para o dia decisivo em que a aventura aconteceria.

No sábado letivo chegamos um pouco mais cedo para prepararmos as sessões em que colocaríamos os alunos (já que o RPG aconteceu durante o ensino remoto e emergencial). Optamos por realizar duas sessões de *breakout* (salas *on-line*, que simulam a separação de grupos), uma comigo e outra com Cláudia e Elga, visto que elas poderiam dar suporte uma à outra. Separamos as turmas dos 6^{os} anos dos anos finais do Ensino Fundamental, de forma que no primeiro horário de 8:30 às 10:30 fiquei com as turmas A B e C e no segundo horário, de 10:30 ao 12:30 com as turmas F e G. Cláudia e Elga ficaram com as turmas D e E no primeiro horário e, no segundo, com as turmas H, I e J.

Como a atividade foi planejada de forma a estimular o pensamento crítico dos participantes e engajar atitudes quanto às problemáticas socioambientais, os estudantes foram levados a assumir diferentes papéis no RPG (*Role-Playing*, jogo de papéis). E para explicar a atividade de ensino, irei narrar como a mesma foi estruturada e conduzida em minha sessão de *breakout*. Os estudantes chegaram à sala *Webex* (aplicativo escolhido pela escola para uso em aulas remotas) e logo se surpreenderam, pois estávamos na sala principal caracterizadas: Cláudia de Curupira; Elga de Iara; e eu de Vitória Régia (já que eu não tinha a roupa do saci).

Curiosos, os alunos começaram a perguntar o que estava acontecendo, se teria uma peça de teatro e se não seria aula de Ciências. Começamos a fazer brincadeiras e distrações até que o restante dos alunos chegasse. Quando a maioria dos alunos chegaram, iniciamos a atividade de ensino: As lendas, salvando o planeta. Explicamos que se tratava de um RPG e explicamos alguns conceitos básicos, dentre eles que eles receberiam personagens e teriam que atuar com base neles e que se quisessem pegar algum acessório para se caracterizassem, poderiam.

Em geral, quando se usa RPG na educação, é comum que o professor ensine aos estudantes a montarem os personagens e as fichas deles, contudo, isso requer uma maior maturidade e tempo, ou seja, é ideal para turmas de maior idade, preferencialmente do Ensino Médio. Como se tratava de turmas de 6^o ano do Ensino Fundamental, optamos por fazer um banco de personagens e sorteá-los aos discentes. Após o sorteio, com um som de fundo misterioso comecei a narrar e atuar para os estudantes na sala principal:

– As lendas precisam de você!!! Desacreditadas, chamadas de “velhas” e até mesmo cansadas, as lendas brasileiras, conhecidas como folclóricas⁴, ainda precisam concluir sua maior missão: salvar o planeta! Muitos males cercam a nossa terra, os humanoides (seres que se sentem superiores às demais espécies) estão acabando com os nossos recursos naturais, matando nossas florestas,

4 Trecho inspirado na produção sobre folclore da AGÊNCIA NACIONAL DE CINEMA – Ancine.

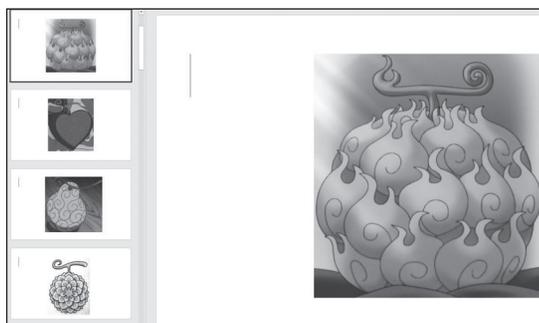
envenenando nossos rios, extinguindo nossos animais. Por isso, os seres folclóricos se reuniram e decidiram espalhar pelo mapa a fruta dos poderes (*Akumas no Mi*). Apenas os jovens de mais puro coração poderão encontrá-las. *As Akuma no Mi* são frutas que contêm poderes especiais. Quando consumidas, fornecem ao indivíduo uma habilidade especial. Com apenas uma exceção notável, um indivíduo só pode adquirir os poderes de uma única *Akuma no Mi*”.

Os alunos começaram a tentar interferir para já se antecipar e escolher as *Akuma no Mi*, contudo, pedi que prestassem atenção e começamos a separar (eu e as demais professoras) os alunos em grupos.

– “É hora de escolher! Essa escolha não será fácil! Muita atenção, você e seu grupo deverão escolher 5 números que irão de 2 a 32”.

Foram formados 5 grupos que ficariam comigo e cada grupo escolheu um número. Como vocês podem ver na imagem a seguir (Figuras 5 e 6), foram feitas 22 páginas no *power point*, cada uma contendo uma fruta e, quando o aluno fizesse a escolha, por exemplo, número 5, bastava mover a imagem da fruta que se descobria qual poder lhes eram dados, por exemplo, na figura 6, que o poder era despoluir e a classe era élfica.

Figura 5 – Escolha das *Akumas no Mi* (a)



Fonte: Autoral, imagem baseada nas akuma no mi do Anime One Piece.

Figura 6 – Escolha das *Akumas no Mi* (b)



Fonte: Autoral, imagem baseada nas akuma no mi do Anime One Piece.

Depois de feitas as escolhas das frutas e descobertas as classes e os poderes dos personagens adquiridos pelos grupos, nos separamos, de forma que Cláudia e Elga ficaram com o breakout 2 e eu com o breakout 1, conforme explicitado anteriormente.

Cabe ressaltar que para criar as classes e poderes me vali de um aplicativo de celular, chamado RPG Next, contudo, algumas adequações tiveram que ser feitas, como: poder “despoluir”. Alguns exemplos de personagens gerados e utilizados no jogo, pelo app RPG Next: Bruxo com magia recuo; Druida com magia criar ou destruir água etc.

Dentro das salas breakouts e com as primeiras 3 turmas: A, B e C, totalizando 121 estudantes comigo, iniciamos a aventura. Cabe ressaltar que cada grupo de estudante era responsável por um dos personagens sorteados, portanto, ao final tínhamos 5 grupos de 24 alunos na aventura controlando 5 personagens.

Tendo tomado nota dos personagens e poderes, pedi que os alunos também o fizessem, de forma que poderiam vir a mudar de poderes, caso respondessem a um desafio. Voltei a narrar:

– Gostaria de mudar de habilidade, trocar de classe ou melhorar atributos? É possível. Mas, para isso, é preciso completar o desafio dado por sua mestra.

Alguns poderes recebidos pelos personagens não foram considerados relevantes pelos discentes, de forma que eles quiseram mudar o poder de dois personagens: planar e pele de pedra. Como mestra, lancei o desafio:

– Lhes desafio, caros guerreiros, a me trazerem duas misturas: uma heterogênea e uma homogênea, em 5 até minutos”. Nessa hora os alunos saíram correndo para pegar as misturas e em menos de 2 minutos já tinham alunos com misturas.

Perguntei, a fim de verificar o entendimento deles sobre o conteúdo, quais foram os tipos de misturas que me trouxeram, que me explicassem quais eram e por quê. Dentre elas, havia: água com sal, água com açúcar, água com óleo etc. O mais surpreendente é que não só me falaram dos tipos de misturas (homogêneas e heterogêneas), como classificaram como bifásica, trifásica ou polifásica (foram além das minhas expectativas naquele momento).

Após o desafio concluído, eu disse que eles poderiam trocar os poderes e mostrei uma lista de poderes que eles poderiam escolher, como reciclar, voar, ler a mente, anular poderes, limpeza profunda, dentre outros.

Nessa parte eles começaram a demorar mais, a discussão estava intensa acerca da troca de poderes, pois eles estavam tentando prever o que viria pela frente e quais poderes lhes seriam mais úteis ou efetivos. Ao ouvir a discussão deles, fui tomando notas em meu caderno de pesquisa. Em um momento um aluno falou: “Mas é Ciências, tem poderes como reciclar, limpeza profunda, reutilizar. Acho que vamos precisar de um deles pra alguma coisa”, outro falou: “Mas dissipar magia também deve ser interessante, porque tem saci”.

Apresei e discussão e dei mais um minuto para a escolha. Eles optaram por pegar dois poderes novos: anular poderes e limpeza profunda. Então, continuei a narrativa da história de RPG em uma voz de suspense:

– Você deitado em sua cama, tarde da madrugada, a cidade deserta e em completa escuridão. Chove uma chuva fina que toma forma com vento frio e você só consegue ver o que está ao alcance do intenso relampejar nas nuvens densas do céu e de sua lanterna à pilha. Ao caminhar alguns passos, você consegue ouvir de leve um sussurro estranho que vem de atrás da sua orelha e ao mirar a lanterna na direção dele você enxerga uma sombra que te derruba no chão e pisa no seu peito.

– “AHHHHHHH” – Gritou um aluno.

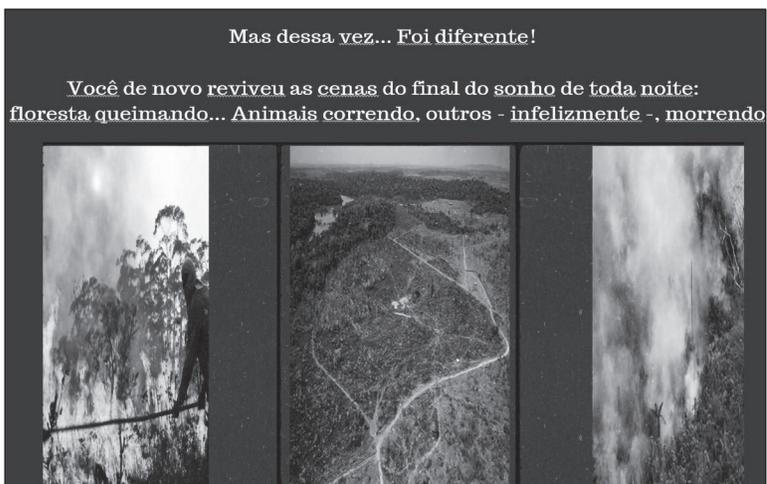
– Ossos do ofício, não é mesmo?

– Professora, é que você lendo assim está me passando medo. Me disse outra estudante.

Eu dei uma risada interna e pedi para se concentrarem e que entrassem no papel. Continuei a narrativa em um tom assombroso:

– Você acorda inquieto e muito assustado! No fundo você sabe que desde que comeu aquela estranha fruta este pesadelo é recorrente. Terá sido algum tipo de encantamento? Você sente em seu peito um chamado... Um ardor para uma missão... Não sabe exatamente o que é. Ao voltar para a cama e dormir... Novamente o sonho! Você não consegue controlar o sonho, é aterrorizante! Mas dessa vez... Foi diferente! Você de novo reviveu as cenas do final do sonho de toda noite: a floresta queimando... Animais correndo, outros infelizmente, morrendo!” (Figura 7).

Figura 7 – Ações antrópicas



Fonte: Imagem editada, imagens unidas do desmatamento, queimadas e exploração – Google.

Na hora que os alunos viram as imagens eles demonstraram alguma perplexidade. Alguns não se contiveram em comentar: “Professora, isso aí não é sonho não”; “É, professora. Isso acontece de verdade, é muito triste”; “A culpa disso é nossa, né?”.

Cabe ressaltar que durante todo o tempo da narrativa do RPG eu me vali de recursos audiovisuais: de fundo, uma música leve de suspense, o tom da voz mudava conforme as situações e, devido ao momento remoto emergencial de ensino, me vali de muitas imagens, gifs e vídeos, durante o fluxo narrativo. Acredito que tais elementos fazem com que os estudantes “entrem” muito mais na história e nos personagens.

A partir da finalização introdutiva, chegou a hora da ação dos estudantes e seus respectivos personagens. Os slides seguintes mostravam o Saci dizendo que seus poderes foram ativados, mas que em troca dos poderes eles deveriam ajudá-los a salvar os biomas e o planeta.

Logo, os alunos encontram o primeiro desafio: eles não dormiram bem a noite, estão morrendo de fome, mas Saci pediu que eles se apressarem e seguissem seus passos. Nesse momento foi mostrado o caminho (Figura 8) para os estudantes, agora no papel dos personagens. Eles deveriam dizer o que iriam fazer, como iriam atravessar a ponte por onde Saci havia passado.

Figura 8 – O caminho



Fonte: Imagem editada, imagens da mata atlântica editada com elementos do jogo de RPG.

Foi dado 5 minutos para resolverem a situação problema. Alguns estudantes queriam que seus personagens comessem o cogumelo, outros, falaram para não comer porque o cogumelo poderia ser tóxico e os envenenariam. Por fim, um personagem controlado pelo grupo 3, um clérigo, decidiu comer o cogumelo e ficou intoxicado. Diante disso, os demais grupos tinham 3 minutos

restantes para a próxima ação sobre como solucionar o problema. Como um dos personagens era um bruxo com a habilidade “santuário” (habilidade curativa). Eles optaram por usar o santuário – mesmo sendo alertados de que cada habilidade leva 3 turnos para ser lançada novamente. Por fim, rodei os dados e eles conseguiram curar o clérigo.

Cabe ressaltar que embora eu possua os dados de RPG, por se tratar de aula remota e emergencial, optei por usar o site dados *on-line*⁵, a fim de que todos vissem claramente os resultados obtidos. Nesse caso, eles precisam tirar acima de 6 para que o colega fosse curado. A fim de não tornar este trabalho tão longo, finalizarei a narrativa da aplicação do RPG por aqui, tendo já demonstrado a sua condução. E a fim de sintetizar, irei abordar os problemas posteriores que os estudantes aventureiros encontrariam em sua jornada:

Uma hidra que enraíza um dos personagens, o que requereu dos alunos pesquisa acerca do animal e reflexão de como sair da situação; um monstro “super lixo”, que derivava de um lixão clandestino no caminho; um lago altamente poluído com peixes morrendo e que tinha como principal problema um esgoto clandestino que jorrava; uma área de mineração com o lago sendo poluído por metais pesados.

Enfim, criamos uma série de situações-problemas que faziam com que os alunos pensassem e refletissem acerca das problemáticas e propusessem situações em cima delas.

Cabe ressaltar, por fim, como docente pude notar muita reflexão em torno das situações, uma delas foi acerca do esgoto clandestino. O grupo que dominava a personagem maga queria usar limpeza profunda no rio, contudo os demais estudantes começaram uma discussão que essa ação por si só não resolveria o problema, pois o esgoto clandestino continuaria a cair lá. Então, um outro grupo propôs tapar o “buraco” da fossa e novamente discutiram e concluíram apenas tapar o esgoto clandestino também não era uma solução efetiva, então teria que ser uma ação muito maior.

Análise sintetizada da aplicação do RPG: desafios e potencialidades

Tendo aplicado o RPG, cabe agora, falarmos dos desafios encontrados no processo. O grande e talvez, o maior de todos os desafios, foi a grande quantidade de alunos por *breakout*, tendo eu ficado com 121 na primeira sessão. Por serem alunos do ensino fundamental, em especial do 6º ano, e a aplicação ter se dado no primeiro bimestre, ainda era comum que suas falas atropelassem naturalmente a dos colegas em sala e durante o RPG, com 121 estudantes, esse fenômeno foi muito mais acentuado.

5 Disponível em: <https://www.dados-online.pt/2-dados/6-lados.html>.

Já fiz aplicações de RPG anteriores com turmas de 42 alunos, em que os separamos em grupos e fluiu super bem, contudo, eram turmas mais maduras (de Ensino Médio) e o número não passava desse. Portanto, admito que trabalhar com o uso de RPG requer pensar no número de participantes, a fim de que a aventura tenha um bom andamento e a fim de que todos participem, fenômeno também notado.

Pudemos ver que dentro dos grupos separados (em torno de 20 alunos), alguns eram mais protagonistas, de forma que, os demais pouco falavam e quando tentavam eram cortados, tendo essa sido a queixa de alguns alunos. Acredito que esse problema, em si, esteja relacionado ao problema anterior (grande quantidade de estudantes e, conseqüentemente, grupos maiores).

Percebemos também, durante a primeira aplicação (turmas do primeiro horário), que a gestão do tempo foi um aspecto limitante e que precisaria ser repensada. Optamos então, que seria melhor separar os alunos em *breakouts* já no início da aventura, do que começar a narrativa e só separá-los depois de terem escolhido as *akuma nos mi*. Essa estratégia foi aplicada já com as turmas da sessão 2 (segundo horário), que fluiu de maneira muito mais rápida e melhor.

Por fim, devido ao grande número de alunos e ao tempo, não conseguimos concluir todas as etapas previstas para a aventura de RPG, tendo faltado executar 2 atos finais, em que eles encontrariam o super lixo marinho (que não pode ser afetado com tiros ou por magias e o nível de reciclagem dos personagens teria que ter sido “upado” pelos jogadores ao longo da aventura, isto é, aumentado de nível por eles desta habilidade. Ao fim de cada desafio eles ganhavam pontos para distribuir e escolhiam quais habilidades queriam “upar”.

Embora a tentativa de adequar o RPG ao ambiente remoto, desafio e necessidade docente, tenha elementos a serem repensados, como discutido até aqui, entendemos que no fim, existem muito mais bônus do que ônus.

Potencialidades da aplicação

Dentre as potencialidades do uso de RPG em uma estratégia investigativa na atividade de ensino de Ciências, está a possibilidade de vivências formativas entre professores. Entendemos que a formação do professor se dá por meio da sua atividade, a docência, e o uso do RPG possibilitou trocas entre os professores parceiros, a possibilidade de tornar a aventura interdisciplinar com elementos que vão além da Ciência, da preparação conjunta, e dos vários movimentos de reflexão, não só individual, mas também coletiva.

O movimento de socialização também foi um aspecto positivo visualizado durante a aventura narrada. Os estudantes precisavam tomar decisões baseados em seus personagens e, para tanto, era necessário discutirem até chegarem a um consenso, portanto, demandou a atividade colaborativa.

No RPG, o importante é o aspecto lúdico do jogo em si, que expõe os participantes ao aprendizado de novos conceitos. Não há vencedores ou perdedores em uma aventura (nome dado a partida) de RPG, uma vez que **a história do jogo é construída colaborativamente** (NASCIMENTO JÚNIOR, 2015, p. 3) [grifo nosso].

Outra potencialidade considerada, foi que a atividade pensada e estruturada da forma que foi, permitiu o uso de termos e conceitos de Ciências por parte dos estudantes, como: misturas homogêneas e heterogêneas (no desafio do mestre); reutilizar, reciclar, limpeza profunda, biomas, metais pesados, mineração, dentre outros ao longo da aventura.

O uso desses termos e conceitos pelos estudantes enquanto jogadores, nos forneceu importantes subsídios para a verificação da aprendizagem, de forma que, ao se valerem dos conceitos e termos, os estudantes precisavam contextualizá-los com a situação e explicar o seu uso.

Sem dúvidas, outra potencialidade que consideramos foi a chamada de atenção, isto é, a atração para a aula por parte dos estudantes, conforme Savi e Ulbricht (2008, p. 3), os jogos educacionais, dentre eles, o RPG:

[...] demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos. Conseguem provocar o interesse e motivam estudantes com desafios, curiosidade, interação e fantasia.

Pudemos verificar esse fato na fala dos alunos:

- Professora, professora, vamos continuar até a tarde, hoje é sábado mesmo.
- Professora, vamos fazer mais no sábado que vem?
- Nossa, professora, eu não queria levantar para ter aula no sábado, mas quando começou o RPG agora eu quero que tenha todo sábado.

Para além disso, consideramos que o uso de RPG numa proposta investigativa demandou por parte dos alunos diferentes tipos de conteúdo, dentre eles, os atitudinais, conceituais e procedimentais.

Os conteúdos conceituais foram postos em práticas pelos alunos ao se valerem dos conceitos, isto é, a base teórica, para saírem das situações problema, tendo internalizado e discernindo os diferentes tipos de conceitos, para posteriormente aplicá-los de diferentes maneiras. Esse tipo de conteúdo possui relação com a construção ativa dos sujeitos em identificar, reconhecer, comparar, operar signos, ferramentas e ideias, por exemplo.

Nesse sentido, tendemos a concordar com Mitchell e Savill-smith (2004), quando nos dizem que atividades com o uso de jogos tendem a promover o desenvolvimento dos sujeitos, tendo em vista que para vencer os desafios propostos os alunos que estão no papel de jogadores precisam, dentre outras coisas, elaborar estratégias e entender os elementos do jogo para perpassar os desafios, o que leva a melhoria do pensamento estratégico e ao desenvolvimento de habilidades analíticas.

Acreditamos que também houve a aquisição de conteúdos procedimentais, pelo fato de os alunos colocarem em prática, durante a aventura, nas situações problemas propostos, os conhecimentos adquiridos em sala, isto é, os conceitos internalizados na disciplina de Ciências. Os conteúdos procedimentais referem-se ao “saber fazer” e, durante o RPG, os alunos valeram-se de discussões, trocas de ideias, reflexões acerca da atividade. Consideramos também, que houve um relevante uso lógico e crítico na tomada de decisão das ações a serem executadas pelos personagens.

Por fim, mas não menos importante, os conteúdos atitudinais foram expressos, em especial, pelo trabalho em equipe, já que o RPG requisitou dos estudantes a escuta das ideias diferentes da sua, o respeito às opiniões diversas, a autonomia e a pesquisa acerca do tema – quando foi necessário. Portanto, entendemos que esse conteúdo colaborou com a vivência com o outro e, portanto, com o meio social.

Como Becta (2001) pressupõe, possibilita, portanto, não só a potencialidade em explorar e experimentar, mas também em colaborar. Hsiao (2007), colabora ao dizer que seja em rede ou no ambiente físico escolar, os estudantes no papel de jogadores possuam a oportunidade de partilhar conhecimentos, experiências, ajudar uns aos outros, o que o autor chama de “aprendizagem distribuída”.

Conclusão

Dentre as estratégias educacionais mais utilizadas no ensino remoto, estão os jogos educacionais. Esta estratégia educacional foi o tema estudado pela pesquisadora neste trabalho, que teve como finalidade a análise do movimento docente em uma aula durante um sábado letivo, com a utilização do *Role Playing Game* (RPG). Portanto, o presente trabalho focou a prática docente e discutiu a condução de uma atividade de RPG. A discussão foi feita com base na teoria histórico-cultural, mais especificamente na teoria da atividade, de Vigotsky (2002) e colaboradores. A teoria apresenta conceitos chaves como mediação, ação e atividade.

A escolha do RPG como estratégia de ensino se deu pois ele possibilita, conforme discutido, uma postura ativa dos educandos, além de estimular a

reflexão (quando são postos em situações e encontram obstáculos que precisam superar); o trabalho em equipe; o ouvir ao próximo; e, nos remetendo ao conteúdo. Por se tratar de um RPG educacional, é preciso que os estudantes tenham tido contato com o conteúdo para superar as situações problemas impostas pelo narrador, portanto, a aventura educacional possibilita a retomada de conceitos trabalhados em aulas anteriores, bem como permite a intra e inter-relação dos conceitos, isto é, que o aluno faça a conexão entre os conteúdos da matéria de Ciências, da própria disciplina em questão (intra-relação) e com o conteúdo de demais matérias (inter-relação). Portanto, uma aventura de RPG com fins educacionais, permite tecer uma rede de conceitos e, dessa forma esse tipo de atividade é considerada como interdisciplinar.

Outro aspecto relevante do RPG educacional reside no estímulo cooperativo, a aventura foi pensada de forma que os educandos joguem uns com os outros e não uns contra os outros. Consideramos, portanto, o RPG educacional uma importante estratégia de ensino, em especial de Ciências. Contudo, devemos chamar atenção para as diferentes realidades educacionais e, portanto, os diferentes desafios que podem ser encontrados. Neste trabalho, em especial, as docentes responsáveis em aplicar o RPG encontraram dificuldades tanto com a gestão de tempo quanto com a de classe que se deveu, principalmente pelo fato de todas terem em suas salas um grande número de alunos, o que trouxe uma grande complexidade para a aventura e, conseqüentemente para as docentes administrarem as situações, falas atropeladas, alunos sem microfone não sendo “lidos” no chat, o tempo para a tomada de decisão de cada grupo de alunos.

Por fim, concluímos este trabalho lembrando que o ensino, é, em essência, também uma aprendizagem e, aprendizagem é também um ensino. Se permitir quanto as diferentes possibilidades docentes, às descobertas, às trocas, à constante aprendizagem e à reflexão acerca de sua prática é se fazer docente. O docente nunca é, ele está, está em constante desenvolvimento, com o seu ser, com outros seres. Chamamos a atenção para isso, pois embora tenhamos nos limitado ao movimento docente (planejamento da atividade e criação da narrativa; troca e reflexão; pesquisa dos personagens; produção de materiais; replanejamento; execução do RPG), o fizemos por se tratar de um trabalho de conclusão de especialização, isto é, por uma questão de tempo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BECTA. Computer Games in Education Project. **Coventry**: BECTA, 2001. Disponível em: <http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&rid=13595>. Acesso em: 21 jun. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HSIAO, H. C. A Brief Review of Digital Games and Learning. DIGITEL 2007, The First IEEE International. **Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning**. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. **The use of computer and video games for learning**: A review of the literature. Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004. Disponível em: <http://www.lsda.org.uk/files/PDF/1529.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RIBEIRO, F. D. Atividade Orientadora de Ensino: Unidade entre Ensino e Aprendizagem. **Revista Diálogo. Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

NASCIMENTO JÚNIOR, F. A.; PIASSI, L. P. C. Role-playing games nas aulas de física. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, n. esp., p. 675-681, 2015. Acesso em: 20 jul. 2021. Disponível em: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/12721/12959>.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais**: benefícios e desafios. Porto Alegre: UFRGS, 2008. Acesso em: 20 jul. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333284891_JOGOS_DIGITAIS_EDUCACIONAIS_BENEFICIOS_E_DESAFIOS.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Leandro Alves dos Santos
Mirian Pacheco Silva Albrecht

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Em 2017, a partir da constituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estados e municípios tiveram a incumbência de construir seus próprios documentos curriculares apoiados nesse documento normativo (BRASIL, 2018). A cidade de São Paulo, por meio da Secretaria Municipal de Educação (SME-SP), constituiu grupos de trabalhos (GTs), formados por professores, formadores e assessores, em todos os componentes curriculares, para, assim, fornecer apontamentos para a escrita de um documento municipal que contemplasse, de maneira satisfatória, a história da rede municipal, expressa em documentos curriculares anteriores, as práticas já consolidadas nas escolas e os aportes teóricos e metodológicos trazidos pela BNCC.

Nesse contexto, construiu-se para cada componente curricular do Ensino Fundamental (EF) um documento intitulado “Currículo da Cidade”. O documento de Ciências Naturais foi estruturado com base em Abordagens Temáticas e em Práticas Científicas. Os eixos temáticos conclamam fenômenos e objetos de conhecimento de diferentes áreas das Ciências, sendo eles: Matéria, Energia e suas Transformações; Cosmos, Espaço e Tempo; Vida, Ambiente e Saúde. Por fim, o documento curricular também elenca uma série de Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento, que expressam como cada objeto de conhecimento das Ciências pode ser trabalhado em cada ano do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2019).

A equipe de implementação do currículo de Ciências da SME propôs um plano de formação para os formadores locais das Diretorias Regionais de Educação (DREs). O primeiro autor deste texto foi formador no ano de 2021 e, neste capítulo apresentaremos o resultado de um trabalho de conclusão de curso, no qual foi realizada uma pesquisa para analisar o processo de formação de professores de Ciências, a partir da narrativa de um formador, visando à identificação de elementos que possibilitem a construção de propostas de Sequências de Ensino Investigativo. Como o primeiro autor foi pesquisador e sujeito da pesquisa, em alguns momentos o texto será apresentado na primeira pessoa do singular e, em outros na primeira pessoa do

plural, quando fizermos referência às contribuições da orientadora e outras contribuições teóricas.

Foi utilizada a abordagem qualitativa do tipo pesquisa narrativa. Para Silva (2007, p. 48) a utilização de narrativa, como um princípio metodológico, tem sido uma alternativa possível para os pesquisadores que procuram investigar a subjetividade. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador não é neutro e pode, inclusive, constituir os dados da pesquisa por meio da autonarrativa. Segundo Oliveira e Satriano (2021, p. 378) existem diversas “possibilidades de registro da autonarrativa no qual são registrados os fatos como observados, assim como os sentimentos, as reações, os preconceitos, ou seja, são registrados tanto os aspectos cognitivos quanto afetivo-sociais”.

O sujeito da pesquisa, primeiro autor deste texto, foi um professor de Ciências que atuava na coordenadoria pedagógica da Secretaria Municipal de Educação, exercendo o papel de formador de professores de Ciências. Os dados foram constituídos a partir de uma escrita narrativa sobre o processo de ensino de elaboração de Sequências de Ensino Investigativo. Para a análise dos dados, foram realizadas leitura e releitura da narrativa produzida pelo sujeito da pesquisa e identificados episódios significativos que foram ressignificados pelo pesquisador.

O processo de formação

A pesquisa teve como foco a experiência do formador durante um processo de formação oferecida Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, no ano de 2021, intitulada: O Ensino de Ciências e a Construção de Sequências de Ensino Investigativo à luz do Currículo da Cidade. Essa formação aconteceu de modo remoto durante os meses de maio e junho de 2021, com duração total de 24 horas, organizada conforme a figura 1, em uma pré-aula assíncrona, 3 encontros síncronos de 3 horas, e as demais foram dedicadas às atividades assíncronas de estudo autônomo.

Figura 1 – Organização temporal da formação

DATA	ATIVIDADE
01/05/2021	Pré-aula
10/05/2021	1º Encontro Síncrono
–	1ª atividade assíncrona
24/05/2021	2º Encontro Síncrono
–	2ª atividade assíncrona
14/06/2021	3º Encontro Síncrono

continua...

continuação

DATA	ATIVIDADE
–	3ª atividade assíncrona
24/06/2021	Finalização e entrega da SEI

Fonte: Elaborado pelo autor.

Participaram da formação duas turmas, sendo uma no período da tarde e outra no horário noturno, com 50 vagas, em cada. Os cursistas foram divididos em grupos. Tivemos ao todo a construção de 18 SEIs, sendo 9 construídas pelos cursistas da turma A (tarde) e outras 9 construídas pelos cursistas da turma B (noite). Na figura 2 estão as características de algumas das SEIs apresentadas:

Figura 2 – Características das SEIs construídas pelos professores cursistas como resultado final de sua participação na atividade formativa

Grupo e turma	Questão-problema	Público-alvo da SEI
Grupo 1 Turma A	Mudanças Climáticas: o que eu tenho a ver com isso?	8º ano do Ensino Fundamental
Grupo 2 Turma A	Como podemos perceber o movimento do planeta Terra, se não sentimos ele girar?	7º ano do Ensino Fundamental
Grupo 3 Turma A	Como a distância do percurso da sua casa até a escola é calculada?	7º ano do Ensino Fundamental
Grupo 4 Turma A	Velocidade e aceleração são a mesma coisa? O que vocês acham?	6º ano do Ensino Fundamental
Grupo 5 Turma A	Você sabe do que as plantas se alimentam?	6º ano do Ensino Fundamental
Grupo 6 Turma A	Por que alguns materiais se quebram ao cair e outros não?	6º ano do Ensino Fundamental
Grupo 7 Turma A	O que há nesse prato?	2º ano do Ensino Fundamental
Grupo 8 Turma A	Como construir uma máquina para destruir muralhas?	Etapa Final da EJA Ensino Fundamental
Grupo 9 Turma A	Qual o impacto que a desinformação pode ter sobre a compreensão das vacinas pela população e seu impacto sobre o combate às doenças infecciosas, especialmente a COVID-19, para a saúde pública?	2ª ou 3ª série do Ensino Médio Percurso formativo IV
Grupo 1 Turma B	Por que devemos nos vacinar? As vacinas são, de fato, eficientes?	8º ano do Ensino Fundamental
Grupo 2 Turma B	Como a pressão atua sobre as massas de ar atmosféricas? Como vocês acham que Galileu Galilei poderia resolver o problema?	8º ano do Ensino Fundamental
Grupo 3 Turma B	Vacinas, e eu com isso?	8º ano do Ensino Fundamental
Grupo 4 Turma B	Por que motivo um animal carnívoro dependeria de uma planta para sobreviver?	4º ano do Ensino Fundamental
Grupo 5 Turma B	Quais são as consequências do descarte inadequado de óleo?	7º ano do Ensino Fundamental

continua...

continuação

Grupo e turma	Questão-problema	Público-alvo da SEI
Grupo 6 Turma B	De onde sai tanto lixo?	6º ano do Ensino Fundamental
Grupo 7 Turma B	O que são as sementes? Quais alimentos já foram sementes um dia?	2º ano do Ensino Fundamental
Grupo 8 Turma B	Do que as plantas precisam para sobreviver?	1º ano do Ensino Fundamental
Grupo 9 Turma B	Descobrimo mais um fenômeno da natureza	Educação Infantil 4 e 5 anos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressignificação dos dados

Ao analisar a narrativa do formador sobre o processo formativo, identificamos alguns episódios significativos, os quais são apresentados ao longo da resignificação dos dados em *itálico* e destacados do texto principal com aspas. Neste texto não temos a intenção de apresentar a narrativa na íntegra, apresentaremos apenas os episódios que, para nós, representam os momentos significativos para o formador.

O formador relatou que *“durante a apresentação das SEIs pelos grupos de professores, houve momentos de trocas de sugestões e reflexões entre os grupos”*. Entendemos que o formador transparece reconhecer uma diversidade de origens e formações dos professores que, de certa forma, influencia o modo destes se relacionarem com seus fazeres pedagógicos em sala de aula. E por isso, considera que o diálogo e a troca entre os pares são uma parte importante da formação continuada de professores.

Percebemos que ao mesmo tempo em que defende a troca de experiências entre os pares, o formador também acredita nas contribuições dos teóricos sobre o ensino de Ciências como parte importante desse processo formativo, que podem fomentar supostas vantagens a ele e aos estudantes. Isso foi percebido do meio da seguinte fala: *“além de um profundo conhecimento da matéria, o professor precisa apropriar-se de uma concepção de ensino e aprendizagem de Ciências como construção de conhecimentos, tanto pelo aluno como por ele próprio”*.

Em concordância com Carvalho e Gil-Pérez (2006), entendemos que, além de um profundo conhecimento da matéria, o professor precisa apropriar-se de uma concepção de ensino e aprendizagem de Ciências como construção de conhecimentos, tanto pelo aluno como por ele próprio. E então, é atribuído a esse professor o papel de mediador e facilitador da aprendizagem do aluno, favorecendo, assim, a possibilidade de exteriorizar suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, provocando e instigando seu raciocínio.

Consideramos importante a elaboração de proposta de formação que possam ter coerência, profundidade e fundamentação teórica adequada para

uma incontestável promoção da investigação no ensino de Ciências, haja vista que, apesar de aparecer como eixo estruturante da proposta curricular na BNCC, não lhe é dada ênfase quando se aborda a formação dos professores (SASSERON, 2018).

Consideramos que o formador entende, que nessa confluência de trocas entre os pares e novos aspectos teóricos, há a possibilidade de o professor ressignificar seu papel, beneficiando-se, como uma certa forma de se autorregular, valendo-se da metacognição para avaliar e rever seus processos. O formador afirma que *“é atribuído a esse professor o papel de mediador e facilitador da aprendizagem do aluno, favorecendo, assim, a possibilidade de exteriorizar suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, provocando e instigando seu raciocínio”*.

O formador relata que percebe a necessidade de *“uma formação específica para a Construção de Sequências de Ensino Investigativas”*. Identificamos que essa percepção do formador se dá pelo fato dele mesmo estar na rede há 13 anos e não terem sido ofertadas formações continuadas específicas para o ensino de Ciências por Investigação, o que somente aconteceu após a implementação do currículo. Ele justifica isso considerando uma linha do tempo, em que os professores primeiramente se apropriam das concepções curriculares, para depois partirem para a construção de SEI. Parece ter sido uma escolha feita pelo formador, aliás, pela política pública de formação de professores vigente na Secretaria Municipal de Educação.

Destacamos na auto narrativa uma das primeiras perguntas feitas para os professores pelo formador *“Na sociedade contemporânea, é importante saber Ciências?”* Essa pergunta foi feita em uma atividade de pré-aula, ou seja, ainda em um contato prévio de sondagem dos professores. De certo modo, ele chamou os professores para uma reflexão sobre o grau de relevância de ensinar Ciências. Também é possível inferir que tenha sido uma provocação acerca dos relatos de desinformação no contexto atual de pandemia de Covid-19 e de outros movimentos negacionistas da atualidade.

Durante a narrativa, o formador disse que *“para a compreensão do contexto histórico, foi apresentado aos cursistas um vídeo [...], relatando como a investigação científica passou a fazer parte da sala de aula e como o ensino de Ciências se desenvolveu conforme a história do Brasil e do mundo”*. Consideramos que o formador ofereceu a oportunidade de um resgate histórico de como se deu o desenvolvimento do ensino de Ciências no país; possivelmente fomentou individualmente em cada professor-cursista a reflexão sobre como a sua história individual de constituição como professor se posiciona historicamente e cronologicamente diante dos fatos expostos no vídeo.

Em outro momento da narrativa, o formador disse que *“Prosseguiu-se, então, para o entendimento do conceito de Alfabetização Científica, elemento*

este que fundamenta e justifica a organização do documento curricular em estudo". É possível perceber o formador conclamando a defesa da Alfabetização Científica dos estudantes como o grande objetivo do ensino de Ciências. De certo modo, ele desempenha o papel de executor da política pública municipal instituída. Então, argumentou, de modo a estabelecer consensos para, então, fundamentar teoricamente o que está posto no processo formativo em andamento.

Ao apresentar duas perguntas que fez aos professores "*a) Mas como colocar isso em prática? b) De que modo podemos garantir que, ao se fazer, sejam oferecidas oportunidades para a compreensão?*" notamos que as duas perguntas propostas buscavam suscitar reflexões para a tomada de consciência pelos professores de seu papel de *autoridade epistêmica e social em sala de aula*. Esse termo define, como ações ou fenômenos da busca pelo conhecimento de outro, um tipo de autoridade que influencia pensamentos de outras pessoas, que, de maneira consciente, reconhecem como apropriados para a aquisição de conhecimento, o que corrobora com o esperado em aulas de Ciências.

O formador disse, durante a narrativa, sobre as "[...] *marcas da comunicação oral, que não solicitam ou não esperam respostas, como, por exemplo, perguntas do tipo "está certo?", "tudo bem?", "podemos continuar?". Perguntas que não apresentam aos estudantes desafios a serem analisados ou uma reflexão para a resposta*". Parece que o intuito do formador foi trazer à consciência do professor o modo como se dá o exercício rotineiro de seu papel de autoridade epistêmica, e dar visibilidade para seus discursos, sobre os quais as intencionalidades estão imbricadas em seus questionamentos e proposições. Entendemos que este deve ser o papel do formador, promover reflexões, e não ditar o que pode ou não ser dito pelo professor em sala de aula.

O formador também disse que "*a pergunta fará sentido e impulsionará o envolvimento dos estudantes e a busca por soluções caso evidencie situações conflitantes*". Neste episódio o formador valoriza o uso de perguntas a serem feitas pelo professor, que possam de fato conduzir os estudantes, em detrimento de perguntas que cumprem papel de marcas de comunicação. Procura trazer o entendimento sobre a importância e o cuidado ao se elaborar uma boa questão-problema. Não ficam evidentes em seu discurso, exemplos de perguntas disparadoras, ou possibilidades delas fazerem sentido em determinados contextos, como faixa etárias ou ciclos/níveis da educação básica.

Em outro momento, ao narrar sobre uma sensibilização com a canção *Queremos Saber*, de Gilberto Gil, o formador disse que questionou "*os professores sobre os versos 'emancipação do homem', 'quando teremos raio laser mais barato', com o intuito de dar luz à democratização e importância da ciência na vida de todas as pessoas*". Nessa situação, o formador utilizou os versos da canção para retomar a temática e a importância do acesso ao

conhecimento científico, já defendido anteriormente no início do curso. Aos olhos do pesquisador, deve-se tomar cuidado com a retomada do tema, para que o entendimento sobre ensino por investigação pelos cursistas, e defendido até então pelo formador, não seja de uma nova panaceia, que resolva automaticamente o problema da democratização da ciência.

Consideramos que a ação formativa promoveu uma oportunidade para que os professores cursistas pudessem ressignificar suas práticas pedagógicas, buscando dar novo sentido às suas experiências profissionais e articulando novos saberes com saberes que os professores naturalmente carregam como bagagem da formação inicial ou cotidiana (GEROLIN; SANTOS, 2019).

Considerações finais

A concepção e execução de uma ação formativa, como a que foi relatada neste trabalho, perpassam diversos obstáculos. Dentre eles, citamos duas dificuldades: a primeira, em organizar e promover uma formação durante a pandemia de Covid-19, com uma ferramenta não necessariamente adequada para isso, como o Google sala de aula; e a segunda dificuldade, apresentar e discutir subsídios em tão pouco tempo de curso, para que os cursistas se apropriassem dos pressupostos teórico-metodológicos do Ensino por Investigação, de tal forma que conseguissem aplicá-los na construção de SEIs coesas, viabilizando o engajamento dos estudantes em situações-problema autênticas, contextualizadas e relevantes.

Um aspecto primordial observado pelo formador, que promoveu debates e diversas considerações entre os cursistas, foi o fato de que o Ensino por Investigação pode transcender a experimentação ou a mera transmissão de conceitos; tal fato teve ainda maior impacto com a apresentação dos graus de liberdade intelectual conferidos aos estudantes, possíveis de serem adotados no Ensino por Investigação. Isso suscitou nos professores uma reflexão sobre as diferentes possibilidades de aplicação e concepção de SEI, de forma que essas possam ser realizadas por meio do uso de diferentes estratégias e recursos didáticos, que permitirão maior ou menor autonomia na atuação dos estudantes.

Dessa forma, consideramos que a ação formativa promoveu uma oportunidade para que os professores cursistas pudessem ressignificar suas práticas pedagógicas, buscando dar novo sentido às suas experiências profissionais e articular novos saberes. É importante ressaltar que acreditamos que os professores precisem de oportunidade para experimentar e desenvolver novas habilidades, de forma que não alterem sua prática profissional apenas porque

um novo currículo lhes foi apresentado, mas sim, para que possam desenvolver novas estratégias de trabalho que lhes sejam significativas e que lhes permitam inovar em sua prática docente de maneira satisfatória. Por isso tudo, consideramos primordial o investimento do setor público em processos de formação continuada, que aconteçam em horário de trabalho do professor, ofertados em ambientes de aprendizagens colaborativos, que oportunizem reflexões e construções entre os pares, a metacognição, de modo a vislumbrar seu próprio desenvolvimento profissional ao refletir e ressignificar sua prática em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 jun. 2021.

CARDOSO, M.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, 2018.

CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. *In*: CARVALHO, A. M. P. de *et al.* (org.). “**Ensino de Física**” **Coleção Ideias em Ação**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010. p. 53-78.

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

GEROLIN, E. C.; SANTOS, L. A. A formação de professores para construção de sequências de ensino investigativas na perspectiva do currículo da cidade de São Paulo de Ciências Naturais: um relato de experiência da DRE Campo Limpo. *In*: IV Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. 2019. Dourados. **Anais [...]**. São Paulo, Sbenbio Nacional, 2019. p. 291-297.

SILVA, M. P. **Memórias de professo(a) sobre sexualidade e o currículo como narrativa**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252119>. Acesso em: 22 nov. 2021.

OLIVEIRA, V. M. de; SATRIANO, C. R. Narrativa autobiográfica do próprio pesquisador como fonte e ferramenta de pesquisa. **Linhas Críticas, [S. l.]**, v. 23, n. 51, p. 369-386, 2021.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações didáticas do currículo da cidade: Ciências Naturais**. São Paulo: COPED, 2018.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Ciências Naturais**. 2. ed. São Paulo: COPED, 2019.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

ENSINO DE CIÊNCIAS E A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA O ESTUDO DA AVIFAUNA

Renato Ferreira Lemos da Silva
Mirian Pacheco Silva Albrecht

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Durante a realização do Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental Ciência é Dez, ofertado pela UFABC, foi solicitado o desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para decidir sobre o tema que seria abordado no trabalho, consideramos a informação de que o Brasil é um país que possui uma grande diversidade de espécies de aves, estimando-se que 1919 espécies sejam ocupantes de seu território. Desse total de espécies, 799 já foram registradas no Estado de São Paulo e, só na cidade de São Paulo já foram registradas 492 espécies (CBRO, 2021; WIKIAVES, 2021). Partindo desta informação e, entendendo que geralmente as aves estão presentes no ambiente em que os alunos vivem, optamos por trabalhar com o tema Aves no TCC.

Consideramos que o tema Aves pode ser trabalhado como conteúdo de ensino em projetos de Educação Ambiental e/ou aulas de ciências, por meio de atividades investigativas, tanto em aulas práticas no campo, como em aulas teóricas em sala de aula (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1996). Portanto, neste texto apresentaremos os resultados que obtivemos com o TCC, no qual foi desenvolvida uma pesquisa narrativa. Vale ressaltar que, em alguns momentos será utilizada a primeira pessoa do singular quando o primeiro autor deste trabalho estiver narrando sobre a sua experiência de professor. Em outros momentos, utilizaremos a primeira pessoa do plural por entendermos que houve diferentes contribuições durante a realização da pesquisa, tanto por parte da literatura na área, quanto por parte da orientadora, a segunda autora deste texto.

A definição do problema e objetivo da pesquisa

Quando iniciei minhas aulas, notei que os alunos apresentavam déficit de aprendizagem e dificuldade para assimilar a matéria. Um dia, em meio à aula, pensei em utilizar exemplos do cotidiano dos alunos envolvendo as aves em consonância com a matéria que estava sendo apresentada. Verifiquei que essa

metodologia envolvia os alunos, despertava seu interesse nas aulas e a partir desse comportamento positivo deles, foi elaborado o projeto de estudo da avifauna como instrumento para o ensino de ciências, com o objetivo de proporcionar aos alunos a possibilidade de aprendizagem no contraturno das aulas.

A experiência com o projeto sobre avifauna me provocou questionamentos. Quais aprendizagens são construídas por um professor de ciências ao aplicar atividades investigativas durante o desenvolvimento de um projeto relacionado à avifauna? Partindo deste problema, realizamos a pesquisa que teve como objetivo analisar, por meio de uma autonarrativa docente, atividades investigativas relacionadas ao estudo da avifauna, desenvolvidas com alunos do 7º ano em uma escola pública da cidade de São Paulo.

Atividades investigativas

O ensino de ciências faz com que o aluno seja capaz de assimilar, avaliar informações, pensar criticamente e colocar em prática os conhecimentos adquiridos no seu cotidiano (KRASILCHIK, 2008). Neste contexto, as metodologias ativas de aprendizagens e o ensino por investigação, são formas de educar que estimulam as aprendizagens e permitem que os estudantes possam explorar sua criatividade, capacidade de formar opiniões, esclarecer suas dúvidas através de pesquisas, trabalhar em grupo e buscar novos conhecimentos.

A matéria de ciências apresenta inúmeras possibilidades de aulas diferentes das habituais com foco na educação ambiental. Metodologias como atividades de saída de campo e aulas práticas, são importantes para tornar as aulas atrativas, estabelecer novas possibilidades de aprendizagem e estimular o protagonismo dos alunos. Os métodos tradicionais, na maioria das vezes, não despertam o interesse dos estudantes e pouco contribuem para a construção de conhecimentos relevantes (SANMARTÍ, 2002).

É importante que o ensino de ciências seja contextualizado a partir de problemas reais e socialmente importantes no cotidiano dos estudantes. Atualmente, são propostos aos ambientes educativos inúmeros caminhos e projetos educativos delineados para que se possa promover o protagonismo do estudante em benefício da aprendizagem significativa partindo de sequências didáticas envolvendo uma série de estratégias (MACIEL-BARBOSA, 2017).

As atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais e procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). É importante que ocorra a multiplicação de pesquisas para análise dos fenômenos envolvidos com as atividades investigativas que possam contribuir para o aperfeiçoamento da prática do ensino de ciências por investigação (SANTANA *et al.*, 2018).

Procedimentos metodológicos

O presente estudo foi realizado através de pesquisa qualitativa do tipo narrativa. As narrativas fazem parte das nossas vidas e estão presentes em diferentes lugares, por exemplo, nas escolas. Segundo Silva (2007, p. 48), na pesquisa narrativa o interesse é voltado para “os fatos, as situações e os significados que os sujeitos produzem a partir da sua experiência.

Entendemos que existem vários métodos de se obter as narrativas, tais como: entrevistas, diários, autobiografias, narrativas escritas, autonarrativas, entre outros (CLANDININ; CONNELLY, 2000). Entendemos, também, que “as autonarrativas podem ajudar os sujeitos narradores de si a se organizar, construindo novos sentidos para a sua vida e se complexificando” (PELLANDA; PINTO, 2015).

A partir desse entendimento, decidimos que o sujeito da pesquisa seria o próprio pesquisador, visto que, ele ocupa o cargo de Professor de Ciências em uma escola pública municipal que está localizada na zona leste da cidade de São Paulo. Esta escola possui grande porte, já completou 50 anos e atende um público do 1º ao 9º ano com idade entre 6 anos e 15 anos. No entorno da escola podemos encontrar um posto de saúde, uma igreja católica e alguns fragmentos de área verde como praças e hortas. A escola se encontra a 3 km do Parque do Carmo, uma grande área verde da região.

A escolha do pesquisador como sujeito da pesquisa foi motivada pelo fato dele desenvolver um projeto com avifauna em suas aulas. Assim, para constituir os dados foi elaborada uma autonarrativa sobre o desenvolvimento de um projeto de educação ambiental, no qual foram aplicadas sequências didáticas de investigação, para alunos do 6º ao 9º ano, durante o ano de 2018. Para a análise dos dados foram realizadas leituras e releituras da autonarrativa. A partir das leituras foram selecionados episódios significativos, os quais foram ressignificados à luz da teoria.

Autonarrativa

Semanas antes de iniciar o projeto, apresentei-o ao conselho escolar e foi aprovado por unanimidade. Era algo novo naquela realidade e cultura da região. Os estudantes não estavam acostumados a projetos e tive que ir às salas de aula para apresentá-lo e convencê-los a participar. A procura foi tanta que tive que dividi-los em turmas e na divisão optei por mesclá-los entre séries diferentes.

Inicialmente fiz uma sondagem para verificar a percepção que os estudantes tinham sobre as aves. A primeira aula de sondagem teve que ser realizada em uma sala fechada e optei por realizar uma roda de conversa pedindo para

que fizessem um desenho de alguma ave que eles conheciam. A maioria desenhou a ave da gaiola do tio ou do avô. Na roda de conversa também comentavam sobre as aves presas de seus parentes. Alguns estudantes comentavam que preferiam as aves soltas, mas não sabiam dizer o motivo da preferência.

Aproveitei a roda de conversa para sondar a percepção dos estudantes sobre conservação e preservação das espécies e do meio ambiente. Nenhum estudante se manifestou. Neste momento consegui entender o quão importante seria o projeto para toda a comunidade escolar. Então, elaborei uma sequência de aulas sobre a biologia das aves, apresentei por meio de slides e pude lecionar aos estudantes sobre a origem das aves, das espécies e seus habitats, das vocalizações e de seus hábitos. Posteriormente elaborei outra sequência de aulas sobre a construção de bebedouros.

Na sequência de aulas sobre a biologia das aves, na primeira aula sobre a origem das aves, consegui lecionar sobre a Pangeia e as placas tectônicas, sobre especiação de espécies e sobre evolução, em que um ancestral comum pode gerar indivíduos de espécies diferentes como o ser humano e os símios, por exemplo. Na segunda aula, conversamos sobre as espécies de aves. Expliquei que o Brasil possui uma grande diversidade de aves que pode chegar a 1919 espécies e que na cidade de São Paulo já foram registradas 492 espécies.

Os estudantes comentaram que era um número bem elevado e questionaram se todas aquelas aves ocupavam o mesmo local. Foi a oportunidade que tive de adiantar o tema da próxima aula que seria sobre o habitat das aves do entorno da escola e do bairro. Pedi para que pesquisassem quais espécies poderiam ocorrer naquele local onde estávamos inseridos e pedi para que ficassem alertas ao entorno e anotassem qualquer ave que observassem na região. Para isso, elaborei uma ficha simples de catalogação das espécies de aves observadas e entreguei a eles. Na ficha constavam dados como espécie, tamanho, cores e locais onde foram observadas.

Quando iniciamos a terceira aula, pedi que os estudantes entregassem a ficha de catalogação para conversarmos sobre as anotações. As aves com maior número de citações foram o bem-te-vi e a pomba doméstica, ambas vistas nos mesmos locais, praças e ruas. Conversamos sobre o habitat dessas aves e questionei por qual motivo elas ficam em praças e ruas. Chegamos ao consenso de que para as aves seria uma forma mais fácil de conseguir alimento e que eram espécies que durante o tempo foram se acostumando com a presença do ser humano.

Sugeri que fossemos à praça e à rua do entorno para conferir se tínhamos somente essas espécies ou se poderíamos, com atenção, observar mais indivíduos que utilizam aquele espaço. Discutimos sobre as espécies que não conseguem sobreviver em ambiente antrópico e o quanto era importante preservar os ecossistemas para que essas espécies pudessem sobreviver e não entrar

em extinção. Chamou-me a atenção o quanto a palavra extinção os comoveu por saber o seu significado e por isso não queriam perder nenhuma espécie.

Na quarta aula fomos à sala de vídeo da escola. A sala possui um telão que é utilizado para passar filmes e caixa de som, lá foi onde podemos ouvir as vocalizações das aves do áudio que estava gravado. Decidi aumentar em uma aula esse planejamento. Assim, nessa quarta aula, falamos sobre as vocalizações com vídeos e sons e pude dar um enfoque maior nas corujas, espécie preferida dos estudantes e que havia sido muito citada anteriormente. Comecei demonstrando os sons das espécies de aves mais frequentes nas áreas urbanizadas, bem-te-vis, sabiás, periquitos, cambacicas e corruíras.

Na primeira imagem coloquei as fotos de quatro aves semelhantes, o bem-te-vi, a cambacica, o bentevizinho-de-penacho-vermelho e o neinei. A princípio os estudantes disseram que todos eram bem-te-vis. Porém, observando mais atenciosamente, eles apontaram as diferenças e as características de cada uma das espécies.

Após a percepção de que se tratava de espécies diferentes, coloquei a vocalização de cada uma delas e os estudantes ficaram surpresos com a diferença de vocalização que cada ave produzia. Quando ouviram a vocalização do sabiá perceberam que escutavam esse canto de madrugada. Expliquei a eles que a interferência humana e a disputa por parceiros para acasalar fez com que os sabiás disputassem território através da vocalização mais cedo do que o esperado. Aproveitei para falar sobre as aves noturnas como o Bacurau e o Urutau, também conhecido como Mãe-da-lua, espécies que eles não conheciam e que ficaram encantados ao perceber que a vocalização aguda e estridente assusta bastante na floresta.

Para a última aula decidi falar sobre o hábito das aves e sua importância para a preservação e conservação dos ecossistemas. Na roda de conversa combinamos que todo o conhecimento adquirido por eles nas aulas seria repassado adiante, tanto na escola como na comunidade. Foi perceptível a sensação que eles passaram de se sentirem fazendo parte de algo grandioso e pertencentes a um grupo de pessoas que zelam pelo meio ambiente.

Falamos em uma roda de conversa sobre dispersão de sementes, onde as aves eram responsáveis por ajudar as espécies de árvores a garantir a existência das espécies, sobre as aves que se alimentavam de insetos, trazendo assim um equilíbrio para o meio ambiente e protegendo espécies vegetais de serem devoradas por eles, sobre as aves que se alimentam de restos de organismos, como os urubus, e sobre o quanto é importante o trabalho dessas aves agindo como os garis da natureza.

Ao escutarem sobre os urubus, a maioria dos estudantes demonstrou asco da espécie talvez por não conhecerem a importância dela à natureza. Dialogamos sobre a importância de cada ave ter seu nicho ecológico que

seria como o trabalho da ave na natureza e do porquê é importante termos aves diurnas e noturnas. Na roda de conversa, inúmeras vezes, foram citados os beija-flores. Falaram sobre as aves serem muito rápidas e ariscas e da dificuldade de conseguir vê-los. Além disso, eles gostariam de saber quais as espécies frequentavam o entorno da escola.

Em relação a sequência de aulas sobre bebedouros e comedouros, elaborei um planejamento com três aulas sobre confecção de bebedouros para beija-flores e comedouros para atrair espécies de aves para o entorno da escola, feitos a partir de materiais recicláveis. Nessas aulas usamos garrafas pet pequenas, tampinhas de garrafas e tampas de potes de sorvete para confeccionar os bebedouros de alimentação para atrair beija-flores (Figura 1) e, com as garrafas pets vazias de 5 litros, ganchos e barbantes, confeccionamos os comedouros para atrair aves (Figura 2).

Figura 1 – Bebedouros de alimentação para atrair beija-flores



Fonte: Autoria própria.

Figura 2 – Comedouro para atrair aves



Fonte: Autoria própria.

Em alguns bebedouros colocamos somente água e em outros, água com uma pequena porção de açúcar, que eram trocados todos os dias para evitar fungos e bactérias. Observamos diariamente para analisar qual a preferência dos Beija-flores em relação aos bebedouros. O bebedouro com água e açúcar foi o mais frequentado. Nos bebedouros conseguimos identificar uma espécie de ave beija flor, a espécie *Eupetomena macroura*, popularmente conhecida como beija-flor-tesoura e a espécie *Coereba flaveola*, conhecida por cambacica.

Nos comedouros para atrair aves (Figura 2), colocamos farelo de milho e foram identificadas as espécies *Columbina talpacoti*, conhecida por Rolinha-roxa e o *Passer domesticus* conhecido como Pardal. As observações foram possíveis por meio de um novo planejamento onde ficamos na área externa da escola por

três aulas para conseguirmos analisar as visitas. Utilizamos um caderno de campo para anotar as espécies de aves que frequentaram os comedouros.

No planejamento de três aulas externas, denominadas saídas técnicas pedagógicas, consegui fechar o elo da sondagem inicial e fazê-los perceberem a relevância das aves para os ecossistemas e a importância da preservação e conservação tanto das espécies como do meio ambiente. Foi notável o que os estudantes assimilaram durante o projeto, que as espécies têm funções na natureza e que vivem em harmonia com os ecossistemas, e até mesmo com os ambientes antropizados.

Finalizamos o projeto com uma saída técnica para o Instituto de Botânica de São Paulo. Percorremos o Parque em sua totalidade para observar as aves em meio a natureza. Foram observadas diversas espécies de aves diferentes das observadas em áreas antropizadas. A espécie que mais encantou os estudantes foi a coruja, *Megascops choliba*, conhecida como Corujinha-do-mato. A alegria de observar a espécie naquele momento nos fez adotá-la como espécie bandeira e símbolo do nosso projeto.

Análise da autonarrativa e ressignificação dos dados

Ao apresentar a autonarrativa, o professor aponta que os estudantes questionaram “se todas essas aves ocupavam o mesmo local”. Refletindo sobre essa questão entendemos que a aprendizagem significativa se faz possível quando o estudante conhece novos conceitos que passam a ter sentido para ele. A transformação de conceitos anteriores, por meio de reflexão, dá sentido a novos conhecimentos adquiridos (MOREIRA, 2005).

O professor destacou na autonarrativa que, após a pesquisa dos estudantes sobre as aves do entorno em que viviam “as aves citadas foram o bem-te-vi e a pomba doméstica”. Essas são aves comuns e de fácil identificação, pois as conhecemos desde sempre. São aves que foram se adaptando ao ambiente antropizado. A alimentação ofertada pelos seres humanos faz com que as espécies se acostumem a sua presença e percam suas habilidades de busca por alimento, causando assim desequilíbrio ecológico. De acordo com Lemos (2013), as aves escolhem seus microhabitats de acordo com suas necessidades de refúgio, do uso de substrato para nidificação e oferta de alimento.

Outro momento significativo da autonarrativa foi quando o professor disse que colocou a vocalização das aves e os estudantes “ficaram surpresos com a diferença de vocalização que cada ave produzia”. Enfatizamos a importância de se preservar os ecossistemas para que as aves consigam manter seu território sem precisar recorrer aos recursos presentes em áreas antropizadas. Um exemplo é a espécie *Turdus rufiventris* (Sabia-laranjeira), que atualmente inicia sua vocalização de madrugada para marcar território e

disputar a atenção das fêmeas. Isso ocorre devido a influência da iluminação urbana que invadiu as áreas de mata e desnor-teou essa espécie em relação ao tempo. Pode ser realizado junto aos estudantes um projeto de investigação sobre a influência da iluminação artificial sobre as aves. Silva *et al.* (2021), em seu trabalho, questionou os estudantes sobre o som produzido pelas aves. Observou-se que após a realização da aula investigativa, os estudantes perceberam que a vocalização tinha como função demarcar território e atrair parceiros para reprodução.

Destacamos a importância dos projetos de ciência cidadã, no momento em que o professor apontou que percebeu que os estudantes se sentiram “fazendo parte de algo grandioso e pertencentes a um grupo de pessoas que zelam pelo meio ambiente”. Enfatizamos que com projetos de ciência cidadã, podemos fazer com que os estudantes se sintam pertencentes ao meio, potencializando o engajamento na participação em projetos de pesquisas e ações que possam mitigar os impactos causados ao meio ambiente. Zômpero e Laburú (2011) apontam que as atividades de investigação promovem a aprendizagem dos conteúdos conceituais e procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico e os alunos, quando devidamente engajados, apresentam um papel intelectual mais ativo durante as aulas.

Interessante destacar que o apontamento de que “ao escutarem sobre os urubus, a maioria dos estudantes demonstraram asco da espécie talvez por não conhecerem a importância dela para a natureza”. Culturalmente a espécie *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) provoca asco nas pessoas por estar relacionada ao lixo. É interessante que se desenvolva um projeto de investigação em que possa ser estudada a biologia da espécie e sua importância para o meio ambiente. Por ser uma ave detritívora e se alimentar de restos orgânicos, ela realiza a limpeza dos corpos em decomposição do meio ambiente, diminuindo assim o risco de doenças. Sanches *et al.* (2020), após aplicar questionário para seus estudantes, concluiu que a maioria dos estudantes sabem da importância do urubu, porém não tem conhecimento do benefício que oferecem aos seres humanos e dessa forma são repudiados pela sociedade.

Ao destacar que dialogou com os estudantes “sobre a importância de cada ave ter seu nicho ecológico”, percebemos que o professor argumentou com os estudantes que o nicho ecológico funciona como o emprego da espécie na natureza descrevendo o modo de vida de um ser vivo, suas relações com o ambiente, sua alimentação, seu tipo de reprodução, seus hábitos, seus predadores naturais, suas estratégias para sobrevivência, sua forma de predação e que cada espécie por meio de seu nicho ecológico pode auxiliar na conservação de um bioma específico. Inclusive aves urbanas ou que podem frequentar áreas antropizadas como a coruja que preda roedores. Carvalho (2014), relata que a abordagem investigativa em espaços não formais de ensino contribui

significativamente para a aprendizagem de conteúdos conceituais, como, por exemplo, nicho ecológico.

Sobre o planejamento das aulas, o professor relata que elaborou “um planejamento com três aulas de confecção de bebedouros para beija-flores e comedouros para atrair espécies de aves para o entorno da escola, feitos a partir de materiais recicláveis”. Por meio da aula de confecção de bebedouros e comedouros, com materiais recicláveis, podemos evidenciar a importância do processo da reciclagem, trazendo informações sobre os benefícios dessa ação e sobre a possibilidade de remuneração que se pode obter. É relevante destacar a importância dos coletores de material reciclável que circulam pelas ruas coletando os materiais que são descartados de forma errada, evitando assim impacto no ambiente.

Com a visita de espécies diferentes aos comedouros e bebedouros, podemos verificar o tipo de alimentação da ave e as diferentes técnicas de forrageamento praticado por elas. Por meio de observação *in loco* e pesquisa por investigação, podemos analisar os hábitos de cada uma das espécies e elaborar relatórios reforçando a aprendizagem dos estudantes. Os projetos são propícios para definir sua turma e seu tempo de trabalho com atenção total ao tema e número definido de estudantes participantes. De acordo com Carvalho (2018), a interação em sala de aula tradicional não é facilitada, pois possui elevado número de estudantes por turma e poucas aulas por semana.

O apontamento de que o projeto foi finalizado “com uma saída técnica para o Instituto de Botânica de São Paulo” nos aponta para a importância de que as visitas técnicas *in loco* são essenciais para finalizar um projeto e analisar os resultados obtidos. Elas proporcionam a integração dos estudantes aos projetos fazendo com que se sintam pertencentes ao meio e proporciona um engajamento que se torna indispensável na mitigação dos impactos ambientais e na divulgação de trabalhos e projetos de sensibilização da comunidade e do público em geral. Para que ocorra a alfabetização científica por meio do ensino por investigação, é importante o professor elaborar atividades práticas que auxiliem na aprendizagem do estudante e que o permita vivenciar a experiência *in loco*. Segundo Sasseron (2015), o ensino por investigação na perspectiva de uma abordagem didática, caracteriza-se por ser uma atividade colocada em prática pelo professor e que motiva o estudante a se engajar nas propostas apresentadas.

Ao destacar que “a espécie que mais encantou os estudantes foi a *Megascops Choliba*, conhecida como corujinha-do-mato”, ressaltamos que adotar uma espécie bandeira para representar o projeto é importante para que o estudante obtenha a percepção de conservação e de interação ecológica de forma que não traga prejuízo ao meio ambiente. A espécie bandeira potencializa o engajamento do estudante e o faz entender a importância de buscar

sempre um ambiente em equilíbrio. A abordagem de uma espécie-bandeira em projeto de investigação tem grande valor para a conservação, pois facilita a aproximação dos estudantes e auxilia na percepção sobre questões complexas relacionadas aos processos dos ecossistemas e às relações humano-natureza (BUSS *et al.*, 2007). Corroborando com o autor, por meio desta estratégia podemos associar a espécie bandeira escolhida aos demais seres vivos do ambiente e as relações entre eles e o meio.

Considerações finais

Neste trabalho, apresentamos o resultado de TCC no qual foi analisada a autonarrativa de um professor de Ciências sobre a utilização de um grupo de espécies de animais, no caso as aves, para potencializar a aprendizagem dos estudantes. O principal problema que motivou a pesquisa foi o déficit de aprendizagem apresentado pelos estudantes durante as sondagens e atividades contínuas, além da dificuldade da assimilação da matéria. Chegamos ao resultado de que a utilização da avifauna para a atividade investigativa foi essencial pois intensificou a aprendizagem dos estudantes e potencializou sua percepção sobre conservação e preservação do meio ambiente. Os estudantes, antes habituados a um formato de aula, no qual vão à escola passivamente, ou seja, sentam-se em fileiras, ouvem o professor e estudam para as provas, a partir desse projeto passaram a preferir aulas em formatos diferentes e a se preocuparem em construir aprendizagens ao invés de decorar.

A utilização de atividades investigativas para o estudo dos seres vivos, em geral, com aulas em locais externos, roda de conversa e saídas de campo, despontam como novas possibilidades de pesquisa para alterar a rotina que os estudantes estão habituados, fazendo assim, com que se sintam pertencentes ao meio e engajado à conservação e preservação do meio ambiente devido à aprendizagem que puderam adquirir *in loco*. É necessário que periodicamente o professor analise suas práticas, transcreva suas experiências pessoais e profissionais por meio de narrativas para que, assim, possa analisá-las e trabalhar seu autoconhecimento e sua autorreflexão para ressignificar suas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Subsídios para a atuação de biólogos em educação ambiental: o uso das aves urbanas em educação ambiental. **Mundo saúde (Impr.)**, p. 263-270, 1996.

BUSS, G.; LOKSCHIN, L. X.; SETUBAL, R. B.; TEIXEIRA, F. Z. A abordagem de espécie-bandeira na Educação Ambiental: estudo de caso do bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e o Programa Macacos Urbanos. **Direitos Humanos, Educação e Meio Ambiente**. Porto Alegre: Evangraf, 2007. p. 165-185.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, F. C. **Integração escola-espacos não formais de educação**: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia. 2014. Dissertação (Mestrado) – Brasil, 2014.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista de aves do Brasil**. 12. ed. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 19 abr. 2021.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Narrative inquiry**: experience and story in qualitative research. San Francisco: Jossey-Bass, 2000.

KRASILCHIK, M. **Práticas do Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LEMONS, R. F.; SIMEI-MARTINS, V.; FRANCISCO, A. S. Distribuição e frequência de aves aquáticas em habitats de lagos de um parque urbano em São Paulo. **Instituto Florestal**, v. 25, n. 2, p. 163-177, 2013.

MACIEL-BARBOSA, T. A. Protagonismo do aluno e uso de metodologias ativas em prol da aprendizagem significativa... **Rev. Educ.**, Brasília, ano 40, n. 154, p. 32-56, jul./dez. 2017.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo crítico (Critical meaningful learning). **Indivisa. Boletín de estudios e investigación**, n. 6, p. 83-102, 2005.

PELLANDA, N. M. C.; PINTO, M. M. Autonarrativas no fluxo da pesquisa: operando com operações dos observadores. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 57, p. 261-274, jul./set. 2015.

SANCHES, L. G.; NASCIMENTO, A. K. S.; SANTOS, F. I. O.; CRUZ, E. A. Um estudo sobre a importância da espécie urubu-de-cabeça-preta para os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Codó. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1946-1955, 2020.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V. M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 15 maio 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SILVA, M. P. **Memórias de professore(a)s sobre sexualidade e o currículo como narrativa**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252119>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SILVA, V. A.; NUNES, J. R. S.; SILVA, P. S. L. A observação de aves como facilitador do ensino de Biologia. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 11, p. e476101119674-e476101119674, 2021.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

PUBLICIDADE E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL: a prática docente em debate

*Letícia Matos dos Santos
Patrícia da Silva Sessa*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

Sou educadora a onze anos e durante meu percurso sempre me desdobrei para fazer com que os alunos não tivessem uma aprendizagem superficial, mas sim que através das reflexões e aprendizagens conseguissem ampliar sua forma de enxergar o seu entorno. Neste sentido, a disciplina de Ciências é de extrema importância para que os educandos consigam ter essa percepção a partir de si e de tudo que envolve a permanência do ser neste planeta.

Ao longo da minha trajetória na educação tenho observado como o avanço do desenvolvimento e do acesso às tecnologias são relevantes na vida dos educandos, porém me paira uma preocupação ao perceber a grande influência e até mesmo controle que as mídias começam a ter sobre eles. Vivemos o capitalismo talvez da forma mais intensa que já se viu, onde a necessidade de ter é muito grande pois ela acaba representando o ser. Para que isso possa ser amenizado, nós professores temos a missão de cuidar para que a essência não seja perdida e que essa necessidade constante de consumo não faça os educandos se perderem no mar do consumismo inconsciente que interfere diretamente também nas condições do planeta, que vêm sendo visivelmente afetado por isso.

Portanto, este trabalho visa refletir como atuar em sala de aula promovendo uma reflexão ampliada sobre hábitos de consumo e como estes interferem de forma micro e macro no planeta; visa também trazer à luz como a mídia e a publicidade interferem em cada escolha feita:

Partindo da premissa que se justifica a presente pesquisa, ao passo que o educando é o foco da publicidade, se faz urgente a necessidade de que se tenha também acesso a estratégias de não cair em tais armadilhas midiáticas, sendo o professor parte essencial para despertar esse processo de conscientização.

Desta maneira, buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: Como uma prática docente pode possibilitar que os estudantes alunos do 8º ano do EF de uma escola da periferia de São Paulo reconheçam que a publicidade interfere nos seus hábitos de consumo e na sua consciência ambiental?

Com o avanço das tecnologias digitais, o acesso à mídia está cada vez mais presente no cotidiano dos educandos, e percebemos que não apenas o

processo de aprender se modificou, mas também a forma como se ensina. Para tanto se faz necessário compreender essa nova linguagem de aprendizado para que as interpretações possibilitadas por essas novas tecnologias sejam compreendidas de forma consciente e saudável.

Desta forma, desenhamos como objetivo do presente trabalho desenvolver uma reflexão sobre a prática docente capaz de transformar os educandos em agentes transformadores e não manipulados. Mais especificamente, apontamos:

- Estabelecer a oportunidade de discussões sobre os processos envolvidos em cada escolha de consumo realizada no dia a dia, promovendo uma transformação das curiosidades em ações de investigação, para que ocorra uma construção de relações com base em observações e hipóteses pautadas em coerência.
- Aprofundar a compreensão e as formas de aplicabilidade e desenvolvimento das ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que visam garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa para todos, agora e no futuro, em todas as nações do mundo (UNESCO, 2017).

A Educação Ambiental

A Educação Ambiental é, por nós compreendida, como um processo de apropriação e desenvolvimento de valores e princípios concernentes à preservação do planeta e manutenção saudável da vida individual e coletiva. Segundo a Lei nº 9.795/1999 que institui a PNEA (Política Nacional de educação ambiental):

Art. 1º – A educação ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial á sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A educação ambiental visa a promoção do sujeito tanto individualmente quanto de forma coletiva, nos traz a reflexão do todo, pois a partir do ponto em que se assume a consciência ambiental, percebe se que as atitudes individuais refletem no todo e ao contrário e, portanto, se faz útil e necessária a formação e compreensão do docente sobre esse tema de forma que consiga atingir e perpassar este conhecimento aos educandos. Do ponto de vista escolar, assumimos a importância do desenvolvimento da Educação Ambiental (EA) nas salas de aulas, conforme já preconizavam os Parâmetros Curriculares Nacionais – Meio Ambiente e Saúde:

Os conteúdos de Meio Ambiente serão integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental (BRASIL, 1997, p. 36).

Trabalhado como tema transversal, pode ser desenvolvido de diversas maneiras e contextos nas disciplinas, ampliando ainda mais a abordagem no cotidiano escolar; é importante também que exista um planejamento para aplicação dos temas conectados com as disciplinas em questão, além de uma preocupação em contextualizar com a realidade acerca da cultura escolar e condições socioeconômicas para que a aula não fique distante da realidade vivenciada pelos educandos, sendo um exemplo:

O desmatamento da floresta amazônica interfere diretamente no clima, pois aumenta a quantidade de gases de efeito estufa elevando a temperatura, contribuindo para reduzir significativamente os recursos hídricos renováveis, superficiais e subterrâneos (NEVES, 2019, p. 473).

A forma como se desenvolve a educação ambiental no contexto da formação do indivíduo está diretamente relacionada à compreensão de questões como a citada por Neves (2019), que nos mostra como o impacto gerado a partir do desmatamento interfere em diversas outras questões. Tal percepção precisa ser ressignificada para quando o educando escolher algum produto possa reconhecer também seus impactos e gerar a partir disso uma nova concepção da sua real necessidade para obtê-lo.

A partir do instante em que a compreensão da forma como faço as minhas escolhas e ações refletem no todo, começo a repensar e mudar; atualmente, principalmente, se faz urgente essa consciência, pois o planeta grita pela ajuda e nós seres humanos parecemos não querer compreender que a mudança começa do micro, e que está nas mãos de cada um esse dever. Assim como citado na lei o objetivo está em construir valores sociais, valores que envolvam o coletivo e não apenas um grupo específico de indivíduos. Sendo assim, utilizo dessa premissa como base para o decorrer deste trabalho que discute tanto a consciência ambiental de forma individual, quanto o poder que a publicidade tem de contribuir ou não para com estes valores.

Publicidade e Educação Ambiental à luz das práticas docentes

Segundo Vigostyky (1991), em “A formação social da mente”, há um processo de ampliação da percepção do sujeito, onde conforme ele transpassa

as fases da vida (infância, adolescência, adulto), ganha maiores percepções das informações recebidas de fora.

No comportamento dos animais superiores, a percepção visual constitui, de forma semelhante, parte de um todo mais complexo. O macaco antropoide não percebe a situação visual passivamente; uma estrutura comportamental complexa consistindo de fatores reflexos, afetivos, motores e intelectuais é dirigida no sentido de obter o objeto que o atrai (VYGOTSKI, 1991, p. 153).

Com todo o avanço que a tecnologia e a conectividade nos proporcionam, questiono de que forma toda essa influência visual interfere na escolha do objeto que de fato possa nos atrair, e assim chego novamente à pergunta inicial dessa pesquisa, no sentido de como perceber essa influência na essência e conseguir reportá-la ao educando de uma maneira clara e assertiva.

Este trabalho ilumina este ponto, discutir práticas docentes que envolvam a observação dos comportamentos e respostas às situações de aprendizagens especificamente voltadas à questão das escolhas e de todo o processo consciente e inconsciente que as envolve, além de compreender o processo e desenvolver metodologias que não fiquem apenas na superfície do tema, mas que se interconectem com a percepção de mundo, de cidadão pertencente a todos os processos envolvidos e principalmente de sujeito com capacidade de pensar e questionar as próprias escolhas feitas.

Tanto os pioneiros intelectuais quanto os alunos ingênuos precisam saber como ir além das aparências porque as aparências podem enganar. Não será possível haver transferência efetiva por meio de grandes ideias a menos que o aluno seja ajudado a descobrir seu significado e interconexões (WIGGINS, 2019, p. 217).

O planejamento reverso será um instrumento potencializador na aplicação de ações para esse trabalho, pois nele precisamos abandonar maneiras habituais de ensinar, focando nossa atenção principal no objetivo e nos resultados daquela aprendizagem e não apenas no processo metodológico envolvido. Precisamos assim adquirir uma postura de provocadores de conhecimento e não apenas de transmissores, por mais empolgação ao se trabalhar determinado tema, ou defender tal causa, não podemos nos esquecer que essa tal empolgação pertence a nossa concepção, e que por vezes a percepção do educando está muito distante da nossa, o que por mais enfático que seja não irá ter o mesmo valor para ele. Partindo daqui, podemos desconstruir nossa prática de ensinar conceitos e começar a transformá-la em construção de experiências com valor.

Os profissionais da publicidade reconhecem as crianças de hoje como os consumidores adultos de amanhã e, portanto, investem bilhões todos os anos em estratégias expressivas de marketing visando prender a atenção dos infantes por meio das mais variadas mídias (REIS; DELLAHAVERA, 2016, p. 45).

Nesse sentido, apontamos uma relação entre a educação ambiental e a publicidade do ponto de vista das práticas docentes à medida em que oportunizemos práticas docentes concernentes à apropriação de conhecimentos e, sobretudo, valores de cuidado e preservação ambiental a partir da conscientização sobre o poder de “sedução” da publicidade e da reflexão sobre como o processo de produção dos bens de consumo impactam direta e potencialmente o meio ambiente.

Em paralelo à publicidade como um todo, temos um grande fluxo de informações diversas que chegam até os estudantes por meio das redes sociais, e estes também possuem uma grande influência nas escolhas que possam vir a fazer. Acompanhamos recentemente a era das Fake News, onde não necessariamente a publicidade de algum produto existia, mas sim a publicidade de ideias e valores já consolidados, como a eficácia das vacinas, o que tem gerado um grande impacto nacional: “[...] se nos afastarmos da ciência e da história como bases comuns de informação e de objetividade, tendemos a nos refugiar em algum tipo de ficção coletiva que nos conduz ao fim da pluralidade [...]” (MIGUEL, 2020, p. 5).

Percebemos que apesar de as tecnologias serem de grande importância para facilitar o aprendizado, ela também se torna um perigo eminente quando não existe um filtro mediador para tudo que podemos acessar através dela, assim como ocorre com a publicidade.

Desenvolvendo em nossos educandos uma visão mais abrangente sobre tais questões contribuirmos também para que situações como o negacionismo da ciência – que interfere, especialmente quando atravessamos uma pandemia como a que vivemos atualmente, na continuidade da vida das pessoas – não se proliferem e ganhem força de verdade absoluta. Temos, então, um ponto de profunda reflexão sobre o papel do educador na formação desses indivíduos, quando realizamos nossa proposta e conseguimos atingir com eficiência eles, estaremos também fazendo o nosso papel nessa engrenagem e praticando a educação ambiental.

Percursos metodológicos

A partir de uma abordagem qualitativa de pesquisa e à luz da modalidade de pesquisa narrativa, desenvolveremos uma sequência de atividades

para a prática de ensino, contemplando reflexões educativas que tenham por finalidade a observação das estratégias criativas utilizadas na mídia, buscando observar a desconstrução da identidade aceita pela sociedade e a construção de uma nova identidade partindo de valores próprios.

A pesquisa narrativa mais comum pode ser descrita como uma metodologia que consiste na coleta de histórias sobre determinado tema onde o investigador encontrará informações para entender determinado fenômeno. As histórias podem ser obtidas por meio de vários métodos: entrevistas, diários, autobiografias, gravação de narrativas orais, narrativas escritas, e notas de campo (PAIVA, 2008, p. 261).

Entendemos que a pesquisa narrativa oportuniza o diálogo entre os sujeitos e suas concepções, sobretudo, um diálogo intencional, no qual os significados são interpretados e organizados de modo a conferir sentido.

Cenário

O local onde ocorrerá a sequência de atividades está situado no extremo leste da Cidade de São Paulo; o bairro possui características próprias englobando apartamentos e casas populares, além de amplo comércio. Os apartamentos foram adquiridos pelo sistema público de habitação, o que nos faz compreender um pouco mais sobre o poder econômico das famílias que possuem renda de 1 a 3 salários-mínimos para sustentar em média 4 a 5 pessoas.

A escola possui em média 1071 alunos matriculados, sendo 11 turmas no ciclo interdisciplinar e 15 turmas do ciclo autoral, destes por volta de 500 alunos são amparados pelo programa bolsa família. Para acesso a lojas e supermercados de médio e grande porte os moradores precisam se locomover a bairros vizinhos. Essa locomoção, na maior parte dos casos, ocorre através de transporte coletivo. Quando o assunto é lazer possui um Centro Cultural que oferece oficinas, teatro, cinema, biblioteca, uma pista de skate e é considerada a segunda casa de muitos alunos.

A sequência didática

O planejamento da atividade teve por objetivo despertar o conhecimento para a compreensão do consumo consciente, ressaltando a dificuldade do professor atualmente em competir com a tecnologia e o tempo de exposição a ela, seja este por meio de redes sociais, programas de tv ou outros recursos que a internet disponibilize, sendo assim visamos que o educando possa ampliar suas perspectivas para a utilização dos meios, de forma que consigam

filtrar o necessário do supérfluo ou irrelevante. Iniciamos a sequência didática utilizando a metodologia de sala de aula invertida.

A sala de aula invertida é uma perspectiva metodológica na qual o/a estudante aprende por meio da articulação entre espaços e tempos on-line – síncronos e assíncronos – e presenciais. Desta forma, integra, juntamente com outras práticas pedagógicas, o chamado Ensino Híbrido (SILVEIRA JUNIOR, 2020, p. 6).

Portanto, em casa deveriam responder um formulário do google sala de aula onde deveriam descrever a marca que vinha em sua mente ao pensar em determinado objeto de consumo, que foram distribuídos entre Alimentação, vestimenta e aparelho eletrônico.

Na aula seguinte, os resultados foram apresentados em forma de gráfico para análise, discussão e reflexão; o objetivo desta primeira parte da aula foi descobrir qual a percepção dos mesmos referente à observação dos resultados, que por sinal foram muito próximos uns dos outros. Para instigar a reflexão duas perguntas foram colocadas: 1) Por qual motivo você considera que os resultados foram tão próximos? 2) Por qual motivo você acredita que escolheu determinada marca para a sua resposta? Neste ponto é interessante observar que as feições mudam um pouco e se tornam com aspecto de dúvida misturado com curiosidade, e ao menos na experiência vivenciada, alguns começaram a pontuar a que se deveria estas escolhas.

Este primeiro momento é muito importante pois se torna o despertar; é o momento em que “a chave dá uma pequena virada” na percepção das coisas, e o ideal é que a condução do educador aqui seja de conduzir a conversa justamente para a percepção de que as escolhas são muito próximas, pois todos vivem absorvendo as mesmas coisas da mídia, e por vezes não param para observar se aquela é uma escolha pessoal real ou apenas condicionada e limitada ao que lhe foi exposto.

Seguindo a metodologia de aula invertida e introduzindo já a questão da sustentabilidade e consciência ambiental a proposta é que em casa e a partir das respostas utilizadas no gráfico, os alunos escolham uma das categorias e anotem a sua percepção sobre todo o processo envolvido para a produção do objeto escolhido, desde a transformação da matéria bruta até o produto final, que deve ser representado através de um mapa mental em uma única folha.

Partindo para a terceira aula da sequência, realizamos uma exposição afim de observar as ilustrações realizadas, e a partir daí conseguimos realizar um levantamento coletivo de tudo que engloba a produção deles: plantação, colheita, condição climática, transporte, gasto energético, produção de resíduos e afins.

Compreendendo todo o processo envolvido e percebendo que o objeto tem uma trajetória, o educando consegue ampliar sua visão de quanto impacto é produzido ao se gerar um novo produto. Aqui cabe ao educador conduzir a aula a partir das diversas possibilidades que se criam, o reconhecimento do educando como parte fundamental que faz girar a engrenagem de produção e consumo desenfreado, com essa percepção os educandos apesar de se encantarem com a alusão feita pela publicidade conseguem compreender que existe muito mais questões envolvidas e filtrar até que ponto aquela necessidade de faz real. Outro ponto a ser explorado é a satisfação do ego, a percepção do quanto o aluno quer algo por si ou para pertencer a um determinado grupo que possui o objeto em questão.

Uma sugestão para aplicação da sequência é a produção de um relatório individual, onde tudo que o aluno pensar em comprar ao longo de uma semana ele pense no processo envolvido e anote porque precisa daquilo. Assim, o educando começa a inserir em seu cotidiano a prática da reflexão que acaba por desenvolver o seu senso crítico e a sua personalidade real.

Para finalizar a sequência, o professor pode retomar a temática após a produção dos relatórios, organizando uma roda de conversa, onde as percepções serão colocadas e poderá se observar se houve uma mudança real na percepção e reflexão sobre a questão trabalhada.

A partir da aplicação da sequência teremos o aluno como protagonista de seu aprendizado. Vale ressaltarmos que apesar da mediação do professor na realização das tarefas e na condução das reflexões, a proposta foi pensada justamente para que o aluno obtenha por si próprio as conclusões sobre como é influenciado, e a partir dessa percepção é que a mudança de comportamento pode ocorrer, não porque foi imposto a ele que deve preservar o meio ambiente, mas por conta da sua expansão de consciência que lhe permitiu enxergar as coisas de uma ótica diferente.

Análise: a articulação entre EA e a publicidade no contexto da prática docente

A sequência de atividades, como descrito no cenário, foi desenvolvida para uma região de classe média baixa. Na observação do cotidiano escolar, é nítida uma carência não apenas material, mas também afetiva; percebemos na constituição familiar uma grande ausência dos responsáveis, pois estes necessitam prover recursos para alimentação, moradia e afins, e com isso os estudantes acabam por assumir responsabilidades, como cuidar da casa e dos irmãos mais jovens, ou acabam por ter a liberdade de estabelecer sua rotina, seja utilizando celulares, vídeo games ou se reunindo com grupos de colegas nas calçadas.

Estes agrupamentos são importantes, pois se tornam a sustentação dos educandos. A ausência dos responsáveis parece gerar uma forma de compensação que consiste em suprir as necessidades afetivas com coisas materiais (quando possível), e é justamente nesse ponto que percebemos a construção dos objetos de desejo, porém por vezes a euforia de se obter o objeto é maior do que a de se ter o mesmo.

Com essa observação chegamos ao entendimento que a necessidade de se obter coisas se tornou uma compensação e por ter esse produto como objeto de compensação não existe uma reflexão sobre o consumo, além da satisfação do ego que supre a carência.

Neste ponto é onde a publicidade entra com muita força influenciando os educandos a terem algo para serem melhores; as propagandas, sejam de celulares, de alimentos fast food, de vestimenta utilizam uma linguagem que faz o jovem se sentir menos importante ou infeliz se não tiver tal produto, e por ter um amplo conhecimento, consegue atingir esses por meio da acolhida representada na linguagem e visão de mundo que os estudantes já possuem.

Partindo dessa reflexão notamos o quanto se faz necessário ter práticas docentes que tirem os educandos desse mar de compensações, e os direcionem a olhar para o contexto de uma forma mais ampla, desconstruindo ilusões e construindo valores éticos, que com certeza irão refletir em toda a sua trajetória de vida, além de contribuir para que o meio ambiente se mantenha saudável para gerações futuras.

O desenvolvimento da sequência didática foi relevante no grupo, e percebemos olhar de surpresa dos educandos ao poder olhar para um mesmo ponto com outra percepção. Na última etapa, onde ocorreu a roda de conversa e socializações sobre os relatórios, foi observado uma mudança no comportamento e na forma de fazer as escolhas, com falas muito mais profundas do que se percebia no início da sequência apresentada. Acredito que as perguntas que geram reflexão são os pontos chaves para que a caixinha da descoberta se abra, o aluno como protagonista de seu aprendizado não se sente condicionado a tal coisa, mas acaba por ter a mudança como algo que parte de si próprio, e essa consciência a partir do momento que é instalada também começa a propagar tal postura de reflexão entre colegas e familiares, tornando o educando um sujeito com senso crítico desenvolvido.

Outro ponto importante para o sucesso na aplicação desta ou de outra sequência é partir do aluno e de algo que desperte o interesse dele a partir de sua realidade. Quando colocamos no início da sequência questões como alimentação, vestimenta e aparelho eletrônico, inserimos os pontos de interesse dos alunos, diretamente relacionado ao cotidiano deles. No comparativo que ocorre diariamente sobre quem pode mais ou menos de acordo com o que se tem, e de toda a reflexão eles transformam a concepção ao perceber que

talvez o que se tem não defina o que se é, mas sim a forma como você realiza as escolhas do que se quer ter.

A sequência para esta pesquisa foi desenvolvida para uma escola de periferia, porém a prática se expande a outros níveis socioeconômicos, pois a forma como a publicidade interfere em tais escolhas é a mesma, o que muda talvez sejam os objetos de interesse de cada região.

Considerações finais

Retomando novamente a pergunta inicial deste trabalho: Como uma prática docente pode possibilitar que os estudantes alunos do 8º ano do EF de uma escola da periferia de São Paulo reconheçam que a publicidade interfere nos seus hábitos de consumo e na sua consciência ambiental? podemos observar que a prática docente é o ponto de partida principal para que essa reflexão seja realizada, ou seja, a condução de uma sequência didática que introduza as temáticas aos poucos e de forma interligada, onde os próprios temas convidem a participar.

De forma mais sintética, apontamos uma característica da sequência que talvez possa ter beneficiado não somente a participação maciça dos alunos na atividade, como principalmente a tomada de consciência sobre o impacto da produção de bens de consumo no meio ambiente e assim a necessidade de refletir sobre o poder sedutor da publicidade: o fato de iniciar a sequência com questões do interesse absoluto dos jovens. Por fim, consideramos o papel do professor elemento essencial como mediador na construção do conhecimento através da reflexão e do estímulo ao protagonismo nas descobertas e formação de concepções, sejam elas de cunho ambiental ou pessoal.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

BRASIL. Planalto. Casa Civil. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

FURRIELA, R. B. Educação para o consumo sustentável. **Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente-Programa Conheça a Educação do Cibec/Inep-MEC/SEF/COEA**, p. 47-55, 2001. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002243.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

MIGUEL, J. **Agnotologia e pós-verdade**: um ensaio sobre o sistema de produção da ignorância. Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas UNIFESP. Disponível em: [file:///C:/Users/Let%C3%ADcia%20Matos/Downloads/Artigo%20Jean%20Miguel%20\(GT%20Cien%20Tec%20Soc\)%20Agnotologia%20e%20Pos%20Verdade%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Let%C3%ADcia%20Matos/Downloads/Artigo%20Jean%20Miguel%20(GT%20Cien%20Tec%20Soc)%20Agnotologia%20e%20Pos%20Verdade%20(1).pdf). Acesso em: 5 jan. 2022.

NEVES, J. T.; BIZAWU, K. O extrativismo da madeira na Amazônia e seus impactos ambientais: a contribuição do protocolo de Kyoto para o desenvolvimento sustentável. **Revista Argumentum-Argumentum Journal of Law**, v. 20, n. 2, p. 465-483, 2019. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/viewFile/1018/719>. Acesso em: 16 maio 2021.

PAIVA, V. L. M. de O. A pesquisa narrativa: uma introdução. **Revista brasileira de linguística aplicada**, v. 8, p. 261-266, 2008.

REIS, P. dos; DALLAFAVERA, R. B. A influência midiática e do setor publicitário no consumo precoce: um olhar a partir da educação ecológica para um consumo sustentável. **Revista de Direito**, Globalização, Responsabilidade nas Relações de Consumo, v. 2, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgrc/article/view/1350>. Acesso em: 16 maio 2021.

SILVEIRA JUNIOR, C. R. **Sala de aula invertida**: Por onde começar? Instituto Federal de Goiás, Pró Reitoria de Ensino, Diretoria de Educação a Distância, 2020. Disponível em: <https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/>

Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20(21-12-2020).pdf. Acesso em: 17 nov. 2021.

UNESCO. **ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2017. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-07/Marco-de-Parceria-para-o-Desenvolvimento-Sustent%C3%A1vel-2017-2021.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

VYGOTSKI, L. S. A formação social da mente. **Psicologia**, v. 153, p. V631, 1994.

WIGGINS, G.; MCTIGHE, J. **Planejamento para a Compreensão: Alinhando Currículo, Avaliação e Ensino por Meio da Prática do Planejamento Reverso**. Penso Editora, 2019.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA NO ENSINO INVESTIGATIVO

*Jonathan Antunes Teixeira
Simone Mendonça dos Santos*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

No ano de 2017 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ela apresenta algumas competências gerais que devem ser desenvolvidas pelos estudantes ao longo da educação básica, são “As dez competências básicas da BNCC”. Entre essas competências podemos identificar aquelas que direcionaram o desenvolvimento deste estudo, sendo elas: pensamento científico, crítico e criativo; responsabilidade e cidadania; e trabalho e projeto de vida.

Durante minha jornada como educador, percebi que muitos dos meus alunos, principalmente aqueles que eram de escolas localizadas em áreas rurais ou periféricas, não apresentavam habilidades relacionadas a essas competências.

A escola que leciono, localiza-se na área rural de Capela do Alto, SP, município pertencente à Região Metropolitana de Sorocaba, situado a aproximadamente 140 quilômetros da capital do estado de São Paulo.

Os alunos da escola apresentam diferentes condições socioeconômicas, que implicam diferentes oportunidades de acesso às tecnologias de informação e comunicação – TIC’s.

Por meio de uma roda de conversa e uma avaliação diagnóstica com os alunos dos sextos e sétimos anos do ensino fundamental, percebi que eles apresentavam defasagem em algumas competências essenciais, cujas habilidades já deveriam ter sido desenvolvidas nos anos anteriores, conforme orientação da BNCC.

A Rede Municipal de Ensino Público de Capela do Alto, SP em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) desenvolve o Projeto Jovens Empreendedores Primeiros Passos (JEPP), que tem por objetivo incentivar o espírito empreendedor e a orientação para os negócios nas novas gerações (SEBRAE, 2021).

Com base na avaliação diagnóstica realizada motivado pela parceria da Rede Municipal de Educação de Capela do Alto, SP com o SEBRAE, identifiquei a necessidade de conscientizar os alunos sobre a importância da reciclagem e reutilização de materiais, no contexto da educação empreendedora.

Desse modo, para esta pesquisa defini como questão problema: *Como associar educação empreendedora e educação ambiental em uma prática investigativa que fomente o consumo consciente?*

Retomando a abordagem do patrono da Educação Brasileira Paulo Freire, em suas obras *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 1986) e *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), Nascimento (2013) afirma que:

É muito importante que o professor conheça a realidade de seus alunos, seu cotidiano, suas vivências, que servirão de conteúdo a serem trabalhados. A prática da ação-reflexão-ação permite ao professor lançar estratégias para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem (NASCIMENTO, 2013, p. 21).

Nessa perspectiva, o presente capítulo apresentará um relato de experiência em ensino-aprendizagem que teve como objetivo conscientizar os alunos do 6º e 7º do ensino fundamental da escola municipal de Capela do Alto, SP sobre a importância da reutilização e reciclagem de materiais, promovendo o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao empreendedorismo.

O Projeto Jovens Empreendedores Primeiros Passos

Desde 2018, em parceria com o SEBRAE, o município de Capela do Alto/SP desenvolve o Projeto Jovens Empreendedores Primeiros Passos (JEPP) em toda Rede Municipal. O JEPP tem por objetivo incentivar o espírito empreendedor e a orientação para os negócios nas novas gerações (SEBRAE, 2021). Ou seja, ele fomenta a cultura do empreendedorismo, apresentando aos alunos as possibilidades de fontes de renda criativas.

O projeto destaca-se por ter uma metodologia semiaberta, que proporciona autonomia de trabalho ao professor, no desenvolvimento das oficinas, respeitando as características e realidade de cada instituição. Ele potencializa valores como: ética e cidadania, cooperação, inovação e, principalmente, sustentabilidade.

Na escola que leciono, por meio do JEPP, foram desenvolvidos os seguintes temas, divididos por série e anos:

- 1º ano – “O mundo das ervas aromáticas” – 6 anos
- 2º ano – “Temperos naturais” – 7 anos
- 3º ano – “Oficina de brinquedos ecológicos” – 8 anos
- 4º ano – “Locadora de produtos” – 9 anos
- 5º ano – “Sabores e cores” – 10 anos
- 6º ano – “Eco papelaria” – 11 anos

7º ano – “Artesanato sustentável” – 12 anos

8º ano – “Empreendedorismo social” – 13 anos

9º ano – “Novas ideias, grandes negócios” – 14 anos

A “Eco papelaria” promoveu a confecção de produtos variados a partir dos reciclagem e/ou reutilização dos resíduos de papel que seriam descartados. Já o “Artesanato sustentável” promoveu a confecção de produtos variados a partir da reciclagem e/ou reutilização de qualquer tipo de resíduo que seria descartado. Em ambas as situações buscou-se promover a compreensão e a conscientização sobre importância da reciclagem e reutilização de materiais.

A sequência didática

Inicialmente promoveu-se uma **sensibilização (1)** dos alunos sobre o desperdício de materiais, tal sensibilização ocorreu por meio da apresentação de vídeos publicados na plataforma *YouTube*, que demonstravam os impactos causados pelos resíduos sólidos dispostos na natureza. Entre os vídeos apresentados, destacam-se: O Lixo Nosso de Cada Dia – Documentário (2019); A reciclagem como uma solução (2010); Lixo jogado no mar mata um animal a cada três dias no Brasil (2018).

Após a sensibilização realizou-se uma **roda de conversa (2)** buscando levantar um debate orientado pelo seguinte questionamento: *Quais tipos de ações e comportamentos podem prevenir ou reduzir os impactos ambientais do descarte incorreto de resíduos sólidos?*

Na etapa seguinte foi desenvolvida uma **atividade investigativa (3)**, onde os alunos foram convidados a separarem os resíduos gerados durante um dia nas suas residências em: seco, molhado e sanitário.

Os alunos foram orientados a, durante a separação, observarem o volume de lixo seco produzido e sua diversidade, pensando em produtos que pudessem ser confeccionados a partir desse material. Após um dia de desafio os alunos foram convidados a apresentarem suas ideias em sala de aula.

Posteriormente, em uma **atividade presencial em grupo (4)** foi realizado um inventário geral, analisando-se o quanto cada família produziu os resíduos secos em suas residências e, por meio de cálculos matemáticos simples de porcentagem e regra de três, foi estabelecida relação com as médias gerais de geração de resíduos da população humana. Conforme Escola de Inverno de Educação Matemática (2012), em média, são produzidos 500 gramas diários de lixo seco por pessoa.

Em seguida, apresentei para os alunos o seguinte questionamento: *E se vendêssemos todo material seco coletado, quanto ganharíamos?* Os alunos foram convidados a **pesquisar em sites da internet (5)** informações que os

auxiliassem a responder a esse questionamento, uma vez que, na aula seguinte, com as informações coletadas calcularemos o valor possivelmente arrecadado com a venda desses resíduos no período de 1 (um) ano.

Após a etapa anterior de investigação, os alunos dos 6º e 7º Anos foram convidados a **confeccionar produtos a partir do material reciclável (6)** separado, que outrora seriam descartados. Lembrando que o JEPP promove uma educação empreendedora, ensinando os alunos a atribuir preço aos produtos confeccionados, identificar as necessidades dos clientes, entre outras habilidades necessárias ao empreendedorismo.

Os itens produzidos foram colocados à venda na Feira do JEPP, promovida pela Secretaria de Educação de Capela do Alto em parceria com o SEBRAE, buscando estimular a **atitude empreendedora dos alunos (7)** envolvidos.

Como atividade de finalização foi realizada nova **roda de conversa (8)**, orientada pelos seguintes questionamentos: *Minha atitude em repensar o descarte de lixo pode mudar meu futuro? Como?* Quando os alunos foram estimulados a refletir sobre as habilidades desenvolvidas com as atividades desenvolvidas, bem como a importância da reutilização e reciclagem de materiais inorgânicos. O quadro a seguir apresenta uma síntese das atividades que compõem a sequência didática proposta.

Quadro 1 – Síntese das atividades, seus objetivos e recursos utilizados

Etapa	Atividade	Objetivo	Recursos
1	Sensibilização	Sensibilizar e aproximar os alunos dos fatos que estão acontecendo ao seu redor e informar a proporção que um descarte de lixo pode causar no ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> – Google meet; – Vídeos na plataforma youtube: – O Lixo Nosso de Cada Dia – Documentário (2019) – Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=KWIEntOXJU – Os impactos do lixo na natureza. A reciclagem como uma solução (2010) – Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ItD7A_Mhwt8&t=175s – Lixo jogado no mar mata um animal a cada três dias no Brasil (2018) – Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vpAlvL9edao&t=189s

continua...

continuação

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Etapa	Atividade	Objetivo	Recursos
2	Roda de conversa – orientada pela questão: quais tipos de ações e comportamentos podem promover a prevenção, ou ainda impedir ou reduzir os impactos ambientais do descarte incorreto de resíduos sólidos?	Promover o anseio em reduzir os impactos no ambiente, fomentando assim, o ensino investigativo.	– <i>Google meet</i> .
3	Atividade investigativa	Identificar e observar a quantidade de resíduos secos, molhados e sanitários produzidos em seus lares.	– <i>Google meet</i> ; – Sites de buscas. – Balanças de peso ou algo equivalente.
4	Atividade presencial em grupo – inventário.	Analisar a quantidade de lixo produzida por cada um em seus lares e, por meio de cálculos matemáticos simples de porcentagem e regra de três, estabelecendo relações com as médias gerais de geração de resíduos da população humana.	– <i>Google meet</i> – Lousa – Calculadora ou <i>smartphone</i> com calculadora.
5	Pesquisa em sites da internet – a partir do questionamento: “E se vendermos todo material seco, quanto ganharemos em dinheiro?”	Propor aos alunos que pesquisem em sites de internet, os valores de vendas dos principais materiais (resíduos) produzidos em seus lares, em aula posterior fizemos os cálculos de ganhos se vendêssemos durante 1 ano, por estimativa.	– Internet – <i>Google meet</i> – Lousa – Calculadora ou <i>smartphone</i> com calculadora.
6	Confecção de produtos a partir de materiais recicláveis	Desenvolver as atividades da apostila do JEPP com os alunos, de acordo com ano e série e como produto final confeccionar produtos a partir de material reciclável, sendo que os 6º anos devem ser exclusivamente utilizar como matéria-prima o papel, e os 7º anos devem utilizar exceto o papel como matéria-prima.	– Apostila JEPP – 6º Ano – Eco papelaria; – Apostila JEPP – 7º Ano – Artesanato Sustentável.
7	Estimular a atitude empreendedora	Estimular os alunos a empreender, através da venda dos produtos desenvolvidos.	– Espaço para vendas. – Produtos confeccionados.
8	Roda de conversa – orientada pelos seguintes questionamentos: Minha pequena atitude em repensar o descarte de lixo, pode mudar meu futuro? Como?	Levantar através da roda de conversa se as atitudes dos alunos foram modificadas e assim uma conscientização. Verificando se desenvolveram as habilidades do ensino de ciências e da educação empreendedora	– Sala de aula, ou espaço para promover o diálogo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Resultados e discussões

A pesquisa foi dividida em 8 etapas, conforme apresentado no quadro 1. Cada etapa apresentou seu grau de dificuldade, no entanto, a maior dificuldade encontrada na pesquisa, foi ocasionada pela pandemia de Covid-19.

Durante o mês de março de 2021 os alunos ainda estavam com ensino no formato presencial escalonado, com 25% dos alunos de cada turma em sala de aula e o restante em formato remoto.

Entre abril e julho de 2021, a pandemia atingiu seu ápice e todo os alunos passaram ao ensino remoto, suportado por aplicativos assíncronos (*Whatsapp*) e síncronos (*Google Meet*). Dado que parte considerável dos alunos vive em extrema pobreza e não tem acesso à internet, as atividades propostas foram também disponibilizadas no formato impresso.

Entre os meses de agosto e outubro de 2021, ocorreu o retorno às aulas presenciais, sendo novamente escalonado, no entanto, com um diferencial: professores e alunos que integrassem o grupo de risco deveriam participar remotamente das aulas síncronas, situação essa que vivenciei por fazer parte do grupo de risco.

Nesse momento, a nossa maior dificuldade era a instabilidade da conexão internet disponível na escola, além da ausência de tempo hábil para desenvolver, de forma rápida e eficaz, as atividades que, por diversas vezes, acabavam extrapolando o horário das aulas.

Na metade do mês de setembro de 2021, com minha vacinação em dia, retornei à unidade escolar, o que também foi acontecendo com os alunos que tinham tomado a primeira dose da vacina contra o novo coronavírus. Essa nova situação ajudou muito no andamento das atividades, pois assim, pude avaliar com mais facilidade o desenvolvimento das habilidades pretendidas por parte dos alunos. Em novembro de 2021 o retorno às aulas tornou-se obrigatório a todos os alunos, foi somente então que conseguimos uma participação maior no desenvolvimento das atividades propostas nesta pesquisa.

No que se refere à **sensibilização (1)**, a utilização de vídeos teve como referência os estudos de Ferréz (1996a); Ferréz (1996b); Schaun (2002) e; Santos e Kloss (2010), os quais afirmam a apresentação de vídeos torna a aula prazerosa, aproxima o aluno da realidade de diversos locais, desperta a atenção, levanta curiosidades, e torna o aluno mais crítico.

Ao apresentar os vídeos, demonstrando os impactos ambientais da disposição inadequada dos resíduos sólidos, mesmo com as dificuldades de conexão, ficou evidente que o objetivo da atividade havia sido atingido. Os alunos mencionaram que não sabiam que o lixo descartado poderia chegar até o mar, evidenciando que eles não tinham a percepção das consequências

de suas atitudes, como a de descartar um resíduo que poderia ser reutilizado, causando danos ambientais em algum lugar do planeta.

Ao concluirmos a sensibilização, iniciamos uma **roda de conversa (2)**, norteada pelo questionamento: *quais tipos de ações e comportamentos podem promover a prevenção, ou ainda impedir ou reduzir os impactos ambientais do descarte incorreto de resíduos sólidos?* A escolha desse questionamento buscou evidenciar a responsabilidade de cada indivíduo pelas suas atitudes e fomentar o ensino investigativo, conforme Cândido e Silva (2007), FIEG/SEBRAE (2006) e Lima (2012).

Nesse momento os alunos, perceberam que suas atitudes, por diversas vezes, não condizem com o que se espera de um indivíduo com responsabilidade socioambiental e que, por vezes, temos que modificar nossas ações. Alguns alunos propuseram pequenas mudanças de atitudes para tentarmos reduzir o lixo produzido. Todas sugestões foram acatadas pela maioria dos alunos.

A **atividade investigativa (3)** só foi possível devido à cooperação entre a escola e as famílias, afinal todas as famílias estiveram envolvidas na separação dos resíduos produzidos em suas residências. Vale observar que a sugestão de separação dos resíduos seguiu o padrão de lixo seco, molhado e sanitário, conforme os autores Neves e Castro (2012), numa abordagem de fácil compreensão para o grande público, o que provavelmente facilitou a participação e envolvimento dos familiares dos alunos. Um resultado que me trouxe grande satisfação, por possibilitar a difusão do conhecimento para além da escola.

O alcance dos objetivos pretendidos com a atividade investigativa foi confirmado pelas falas dos alunos: “Nossa, em casa, deu um monte de sacolas com recicláveis!”. “Professor, tem muita coisa que compramos que vem muita embalagem”.

A partir desse *feedback* dos alunos, os alunos foram convidados a demonstrarem como poderiam (re)utilizar algum dos resíduos gerados. Sendo que todos teriam 1 semana para observar, pensar, construir (se necessário) e depois apresentar aos colegas por videochamada. Durante a apresentação os demais alunos eram convidados a darem sugestões para melhoria do produto criado pelo colega. Foram diversos os produtos apresentados, conforme fotografias 1 e 2.

Fotografia 1 – Vaso para plantas como cactos e suculentas



Fonte: Imagem do autor.

Fotografia 2 – Pote canetas



Fonte: Imagem do autor.

Posteriormente, em uma atividade em grupo, foi realizado um **inventário geral (4)** contabilizando-se quanto cada família produziu de resíduos em seus lares, entre secos, molhados e sanitários, sendo assim, foi possível estimar a quantidade de resíduos produzida pela população humana. Aqui foi possível reafirmar a relevância da interdisciplinaridade no ambiente escolar:

[...]. É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC, 2002, p. 88-89).

Desse modo, os alunos tomaram conhecimento da quantidade de resíduos produzidos no planeta e como esses resíduos poderiam ser reutilizados ou reciclados, evitando o descarte inadequado.

Diante disso, foi levantado novo questionamento: *E se vendermos todo material seco, quanto ganharemos em dinheiro?* Os alunos se comprometeram a **pesquisar (5)** em sites de internet e outras fontes de pesquisa. De posse das informações sobre os valores médios praticados na venda de determinados materiais, foram realizados os cálculos de ganhos potenciais.

Os resultados dessa atividade foram imediatos, pois muitos alunos viram ali a possibilidade de uma nova forma de renda, sendo que diversos alunos começaram a empreender, separando pequenos materiais em seus lares ou de familiares e destinando a venda.

Ao avaliarem os itens que deveriam produzir, e diante dos aprendizados da educação empreendedora, os alunos sugeriram o tem “Natal” para a Feira de Vendas. Assim, com o retorno obrigatório dos alunos ao espaço escolar, foi realizada a exposição e venda dos produtos confeccionados pelos alunos dos 6º e 7º anos, buscando **estimular a atitude empreendedora (7)** nos alunos envolvidos.

A fotografia 3 apresenta um dos diversos produtos confeccionados pelos alunos.

Fotografia 3 – Árvore de natal dourada

Fonte: Imagem do autor.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Para fins de organização, a Secretaria Municipal de Educação estipulou o valor máximo de cinco reais para os produtos confeccionados. E para minha felicidade, os produtos de nossa unidade escolar, em especial os que estão envolvidos, foram os que mais venderam, tendo inclusive encomendas para produção posterior. O dinheiro arrecadado foi disponibilizado para confraternização dos alunos.

Por fim, com intuito de verificar o grau de conscientização dos alunos e de desenvolvimento de uma atitude empreendedora, foi realizada nova roda de conversa (8), orientada pelos seguintes questionamentos: Minha atitude de repensar o descarte de lixo pode mudar meu futuro? Como?

Dentre as respostas aos questionamentos, destaco: “Agora posso ajudar em casa e ainda cuidar do ambiente” e “Reutilizar as garrafas PET me fez perceber que posso ajudar o mundo, evitando que elas matem os animais marinhos”.

Com base nos resultados obtidos, posso afirmar que os alunos passaram a “agir localmente pensando globalmente”, comportamento fundamental em uma Sociedade de Risco, conforme descrito nas obras do sociólogo alemão Ulrich Beck (2004).

Considerações finais

Diante de minha jornada como educador sempre me deparei com situações que me levaram a mudar de caminho, no sentido de uma prática docente com maior significado para os alunos. O presente estudo mostrou que tal atitude se fazia necessária mais uma vez.

Quando identifiquei a ausência de conscientização dos alunos dos sextos e sétimos anos, da escola municipal de Capela do Alto/SP, fiquei profundamente estarecido, porém não parei, vi que era necessário mudar a direção, mas por onde começar? Foi então que propus uma sequência didática pensando em mobilizá-los de todas as formas, de modo a desenvolver as competências e habilidades da “Educação Ambiental”, além dos temas da BNCC relacionados à educação empreendedora.

Inicialmente, por estarmos com ensino no formato remoto, acreditava que talvez não envolver todos os alunos, mas com o retorno ao formato presencial foi possível a mobilização e participação de quase todos os alunos.

A partir dos resultados obtidos com a sequência didática desenvolvida e, diante das atitudes e falas dos alunos durante e depois das atividades desenvolvidas, posso afirmar que, houve uma conscientização coletiva, ao ponto de mudar o modo compreender a importância da responsabilidade socioambiental e das habilidades empreendedoras.

Trabalhar uma abordagem de ensino investigativo associada à educação empreendedora, evidenciou que quando trazemos a temática para realidade do aluno a aprendizagem se torna significativa, e se é significativa, apresenta resultados, dentre os quais, destaco: (I) a aproximação da realidade local e global; (II) interdisciplinaridade entre as ciências da natureza e suas tecnologias, a matemática e suas tecnologias, educação ambiental e empreendedorismo; (III) conscientização sobre a importância do consumo consciente por parte do aluno e de sua família; (IV) promoção da atitude empreendedora empreendedoras e; (V) auxílio na renda familiar.

REFERÊNCIAS

BECK, U. **Qué es la globalización: falácias del globalismo, respuestas a la globalización.** Tradução: Bernardo Moreno y Maria Rosa Borrás. Barcelona: Paidós, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação (ed.). **Base Nacional Comum Curricular.** 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CÂNDIDO, C. E. de F.; SILVA, W. C. da. **Educação Ambiental: o lixo eletrônico.** Trabalho de conclusão do curso de Química com atribuição Tecnológica. Instituto de Química da UFRJ, 2007.

ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, III. 2012, Santa Maria. **Modelando o “Tamanho do Lixo [...].** [S. l.]: UFSM, 2012. v. 1. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC_Portella_Thiago_Vinicius.pdf. Acesso em: 13 abr. 2021.

FERRÉS, J. **Televisão e educação.** 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996a. 180 p.

FERRÉS, J. **Vídeo e educação.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996b. 156 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1986.

FIEG/SEBRAE. **A responsabilidade social empresarial: uma ferramenta de gestão de negócios sustentáveis e competitivos.** Goiânia, 2006.

JEPP. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/to/arquivos/04-metodologia-e-proposta-tematica-do-jepp-em-ca>

da-ano,174c14266add1610VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 10 maio 2021.

LIXO jogado no mar mata um animal a cada três dias no Brasil. Gravação de Jornal da Record. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vpAIvL9edao>. Acesso em: 30 nov. 2021.

LIMA, D. B. de. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no ensino média**. 2012. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/72341>. Acesso em: 29 nov. 2021.

NEVES, A. C. R. R.; CASTRO, L. O. de A. Separação de materiais recicláveis: Panorama no Brasil e incentivos à prática. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [s. l.], v. 8, ed. 8, p. 1734-1742, set./dez. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/223611706631>. Acesso em: 18 ago. 2021.

NASCIMENTO, S. M. do. **Educação de jovens e adultos EJA, na visão de Paulo Freire**. 2013. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paranavaí, 2013.

O LIXO Nosso de Cada Dia – Documentário. Direção: Fernanda Barban. [S. l.]: Casa Rosa e Huracán Filmes, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KWIEntOXJU>. Acesso em: 30 nov. 2021.

OS IMPACTOS do lixo na natureza. A reciclagem como uma solução. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ItD7A_Mhwt8. Acesso em: 30 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. da S. *et al.* A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista científica eletrônica de ciências sociais aplicadas da Eduvale**, Jaciara, MT, ano V, ed. 7, 2012. Disponível em: http://eduvalsl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/OqT-8ChKZ3qwitpp_2015-12-19-2-22-31.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

PREFEITURA de Capela do Alto. **Secretaria da educação promove a III Feira do Jeep...** Capela do Alto, SP, 26 nov. 2021b. Facebook: @prefeitura.capeladoalto. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/pg/prefeitura.capeladoalto/posts/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SANTOS, P. R. dos; KLOSS, S. A criança e a mídia: a importância do uso do vídeo em escolas de Joaçaba – SC. **Unoesc & Ciência – ACHS**, Jaçoba, v. 1, n. 2, p. 103-110, jul./dez. 2010. Disponível em: https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/achs/article/view/23/pdf_63. Acesso em: 30 nov. 2021.

SEBRAE (Brasil) (ed.). **Educação Empreendedora**: JEEP. 2021. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/educacaoempreendedora/undime/jovens-empresendedores-primeiros-passos-6-ano-undime,e130e25ab-6fca710VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 27 set. 2021.

SCHAUN, Â. **Educomunicação**: reflexões e princípios. Rio de Janeiro: Mauad, 2002. 126 p.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

PEGADA ECOLÓGICA – REFLEXÕES E AÇÕES EM MÚLTIPLAS ESFERAS

*Vinicius Mantovani Parajara
Simone Mendonça dos Santos*

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

Introdução

A necessidade de conscientização ambiental se faz presente como um imperativo, não somente por razões morais ou afetivas, mas por questões que dizem respeito à sobrevivência da espécie humana, tendo em vista o potencial catastrófico que a negligência em relação às questões ambientais, especialmente as climáticas, podem trazer às nossas sociedades nos próximos anos (WWF-BRASIL, 2007).

Nesse contexto, a discussão sobre a importância de repensarmos nossa relação com o meio ambiente se torna ponto estratégico na mudança de paradigma necessária, começando primeiro na escola. Essa importância pode ser verificada tanto nas habilidades específicas propostas na Base Nacional Comum Curricular, que propõe a discussão sobre as implicações da intensificação do efeito estufa (EF07CI13) e a implementação de propostas para reversão ou controle desse quadro (BRASIL, 2018).

Essa temática já havia sido apresentada como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), demonstrando a importância do tema tanto para as Ciências Naturais quanto para os demais componentes curriculares, tendo em vista a abrangência e complexidade do quadro analisado.

A necessidade de ampliar a discussão sobre o tema e estimular uma reprogramação da nossa relação com o meio ambiente não é exclusividade brasileira, sendo amplamente debatida e proposta nas mais diferentes esferas globais. Um importante instrumento que ilustra essa parceria fundamental entre mudanças comportamentais e educação, é a cartilha desenvolvida pela UNESCO, intitulada “Mudança climática em sala de aula: curso da UNESCO para professores secundários sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável” (SELBY, 2014), em que são apresentadas diferentes atividades a serem realizadas nas escolas, buscando estimular a discussão sobre o tema.

Diante das questões globais, a mudança proposta parte de ações locais, na linha do pensamento de se “pensar globalmente, agindo localmente”. Ao analisar essas questões, diversas pesquisas têm ressaltado a importância

de estimular o sentimento de pertencimento dos alunos em relação ao meio ambiente (SOUSA *et al.*, 2019). Dessa forma, os alunos devem ser capazes de perceber o quanto da temática ambiental está presente em nosso cotidiano.

Nesse contexto, uma ferramenta de fundamental importância na busca por soluções locais é a pegada ecológica, em que os alunos podem, através de uma ferramenta virtual ou feita em sala, calcular o impacto de cada um no meio ambiente (MADURO-ABREU *et al.*, 2009).

Entretanto as ferramentas de mitigação propostas pela pegada ecológica são muitas vezes focadas em mudanças comportamentais que não oferecem um valor quantitativo que pudesse trazer as questões ambientais para a análise mais palpável e concreta por parte do aluno. Desse modo, este capítulo descreve os resultados obtidos com uma sequência didática que se utilizou de ferramentas virtuais de cálculo da pegada ecológica e captura de carbono por espécimes vegetais, buscando aproximar os alunos das questões relacionadas aos impactos das mudanças climáticas na escala local.

A proposta teve como ponto de partida a constatação de que, dentre as diversas formas de mitigação dos impactos das mudanças climáticas, o plantio de árvores assume papel central, pelo potencial que as espécies arbóreas têm de sequestrar o CO₂ presente na atmosfera (CARVALHO, 2010). Mas para que essa intervenção seja de fato efetiva é necessário que seja feita a escolha de espécies que tenham alta produção de biomassa.

Procedimentos metodológicos

A sequência didática foi desenvolvida em uma escola do Município de Jaguariúna, na Região Metropolitana de Campinas. Foram realizadas três atividades diferentes. Na primeira foram apresentados dois vídeos relacionados à importância das árvores na mitigação das mudanças climáticas, assim como outros benefícios ambientais. A segunda e a terceira atividades dirigidas foram conduzidas de modo a incentivar os alunos a contextualizar as questões relacionadas às mudanças climáticas, tendo em vista as espécies arbóreas utilizadas na arborização da cidade de Jaguariúna-SP. Para isso, além de efetuarem o cálculo de sua pegada ecológica, os alunos foram incentivados a identificar e medir espécimes arbóreos encontrados na cidade, ou mesmo dentro da escola, para, a partir da análise da Cartilha de Arborização Urbana de Jaguariúna – SP (SECRETARIA DE AGROPECUÁRIA E MEIO AMBIENTE DE JAGUARIÚNA-SP, 2016), apontar as espécies arbóreas com maior potencial mitigação dos impactos locais das mudanças climáticas.

Instrumentos de coleta de dados

Considerando a necessidade de modificar os hábitos e práticas a fim de construir e estimular um exercício mais sustentável nas ações cotidianas, foi solicitado que os alunos realizassem um questionário proposto para descobrir sua pegada ecológica: as respostas eram utilizadas como dados de entrada na “Calculadora da Pegada Ecológica”, disponível em: (https://promo.wwf.org.br/pegada-ecologica-calculadora?_ga=2.213741661.811739901.1655737697-2142300669.1655737697). Após o cálculo de suas pegadas ecológicas, os alunos foram incentivados a responderem os seguintes questionamentos: Quais mudanças poderiam ser realizadas em seu comportamento para que sua pegada ecológica diminuísse? Como sua comunidade poderia contribuir para a redução dos impactos locais e regionais das mudanças climáticas? Com as atividades até aqui desenvolvidas, já tinham sido levantadas algumas informações relevantes sobre o comportamento e as percepções dos alunos. Tomando essas informações como ponto de partida, foi proposta uma nova atividade.

Na primeira parte da atividade os alunos deveriam assistir a dois vídeos desenvolvidos pela iniciativa educacional Ted-Ed. Os vídeos, intitulados “O que acontece se cortarmos todas as árvores de uma cidade?” (Disponível em: https://www.ted.com/talks/stefan_al_what_happens_if_you_cut_down_all_of_a_city_s_trees?language=pt) e “E se houvesse 1 trilhão a mais de árvores?” (Disponível em: https://www.ted.com/talks/jean_francois_bastin_what_if_there_were_1_trillion_more_trees) abordam em especial os serviços ambientais que as árvores prestam às mais diversas espécies, em especial os serviços prestados ao ser humano em espaços urbanos.

Depois de assistir aos vídeos os alunos responderam às seguintes perguntas:

- Podemos combater as mudanças climáticas plantando árvores?
- O potencial de restauração do planeta é estimado nas atuais condições climáticas. Mas, o clima está mudando. Isso afetará as estratégias de restauração?
- Quais são os benefícios adicionais das árvores em cidades não discutidos nos vídeos?

Na segunda parte da atividade os alunos realizaram a análise das espécies usadas em projetos de arborização urbana da Prefeitura de Jaguariúna. O documento analisado foi a Cartilha de Arborização Urbana. O documento lista as 13 espécies usadas na arborização da cidade, apresentando nomes populares e científicos, altura média e origem, indicando se a espécie é nativa

ou exótica. Após a leitura do documento e análise das espécies listadas os alunos deveriam:

- Identificar 3 árvores e realizar o registro fotográfico de cada uma;
- Sugerir uma espécie a ser incluída e outra a ser excluída da lista de espécies usadas na arborização urbana.

Na terceira e última etapa, para realizar a análise local da fixação de carbono, os alunos usam uma ferramenta virtual chamada Tree Calculator (Disponível em: <http://www.treebenefits.com/calculator/>). Os alunos, ao selecionarem 3 árvores, podendo ser as mesmas da atividade 2 ou outras, deveriam analisá-las no que se refere ao seu potencial de fixação de carbono. Para isso os alunos mediram, após exemplificação do professor usando uma árvore dentro dos limites da escola, as árvores em seu diâmetro, por volta de 1 (um) metro do solo e indicado os valores monetários dos serviços ambientais (quantos dólares a árvore vale) e em fixação de carbono (quantos quilos de CO₂ as árvores absorvem anualmente), obtidos através da calculadora virtual. As respostas dos alunos foram então analisadas qualitativamente, observando a narrativa e construção dos conceitos relacionados à temática ambiental pelos alunos.

Resultados

Podemos combater as mudanças climáticas plantando árvores?

Após a análise do vídeo, a maioria dos alunos argumentou que as árvores têm importância fundamental na manutenção da temperatura global e que devemos trabalhar juntos para recriar ecossistemas que foram destruídos, a fim de reverter o quadro das mudanças climáticas. Foi enfatizada também por alguns alunos a importância da fotossíntese nesse contexto, tendo inclusive outros benefícios associados, tais como a retenção de águas proveniente do ciclo das chuvas. Em contrapartida, foram também observadas associações equivocadas, relacionando as árvores à redução do buraco da camada de ozônio. Apesar disso, a maioria dos alunos identificou o sequestro de carbono como a principal contribuição das árvores para a mitigação das mudanças climáticas.

O potencial de restauração do planeta é estimado nas atuais condições climáticas, mas o clima está mudando. Isso afetará as estratégias de restauração?

Nessa questão, a maioria dos alunos associou as características da cobertura vegetal às condições climáticas locais, ponderando que com drásticas

mudanças no clima, alguns ecossistemas podem até mesmo deixar de existir. Dessa forma, muitos alunos expressaram incerteza sobre possíveis cenários resultantes das mudanças climáticas.

Além da questão climática em si, alguns alunos apontaram outros fatores de incerteza associados. O primeiro, diz respeito à nossa própria capacidade de redução de emissões, em que os próprios alunos apresentaram questionamentos sobre as ações diretas que promovam essa redução. O segundo, diz respeito aos próprios efeitos que as mudanças climáticas terão sobre o crescimento das espécies arbóreas, em que taxas de crescimento podem ser alteradas por essas mudanças.

Existe algum outro benefício das árvores que não foi discutido nos vídeos?

Respondendo a essa pergunta os alunos apresentaram uma série de benefícios, que incluíram: ajuda a saúde e relaxamento, prevenção de enchentes, purificação do ar, melhora da condição de vida das pessoas de forma geral, proteção da fauna em regiões urbanas, produção de oxigênio, produção de frutos e sombra, diminuição da intensidade de ilhas de calor e mesmo a importância para a produção de medicamentos.

Dessa forma, um dos fatores que mais chamou a atenção nas respostas foi sua diversidade nos benefícios encontrados, ilustrando uma rica diversidade de benefícios associados às plantas. Não houve respostas sem associação à pergunta.

Em seguida, os alunos realizaram a segunda parte da atividade, em que eles deveriam analisar a Cartilha de Arborização Urbana de Jaguariúna – SP (SECRETARIA DE AGROPECUÁRIA E MEIO AMBIENTE DE JAGUARIÚNA-SP, 2016), procurando identificar algumas das espécies descritas nas proximidades de suas residências. Alguns exemplos de espécies arbóreas apontadas pelos alunos: Ipê-rosa (*Tabebuia avellanedae* ou *Handroanthus avellanedae*), Mangueira (*Mangifera indica*) e Acerola (*Malpighia emarginata*).

Além disso, os alunos foram convidados a sugerir uma espécie a ser incluída e outra a ser excluída da lista de espécies usadas na arborização urbana. Nas sugestões apresentadas, a maioria dos alunos usou argumentos relacionados à diversidade e ao potencial de absorção de carbono de cada espécie apresentada. Muitos argumentaram que pelo menos uma espécie de Ipê poderia ser removida da lista, sendo que, apesar dos benefícios estéticos, a cidade já usava muitas espécies do mesmo gênero na arborização urbana.

A fim de oferecer uma opção de substituição de valor estético semelhante, mas promovendo uma maior diversidade, alguns alunos chegaram a

sugerir a substituição de Ipês-brancos por espécies da família das Magnólias. As propostas de mudança foram orientadas para a promoção da segurança e manutenção da rede de fios elétricos.

Por fim, os alunos calcularam os valores de fixação de carbono e avaliaram os serviços ambientais de cada espécie estudada. Nesse momento, foi possível verificar que os alunos tinham sido capazes de perceber que árvores de diferentes espécies e dimensões apresentam valores de absorção de CO₂ também diferentes, ilustrando a importância da avaliação e seleção por parte dos gestores urbanos das espécies com maiores benefícios para a arborização urbana.

Discussão

Uma primeira constatação em relação ao desenvolvimento das atividades foi a maior participação dos alunos nos momentos que requeriam menor atividade prática. Um dos fatores que poderiam ser apontados como justificativa para essa diferença é o fato de que a atividade foi realizada durante a pandemia de Covid-19, em que o auxílio e suporte do professor para atividades práticas ganham uma série de dificuldades.

Dessa forma, a atividade de vídeo foi a que apresentou uma participação maior dos alunos, em que foi possível observar alunos que trouxeram elementos tirados diretamente dos vídeos, enquanto que outros conseguiram realizar um diálogo interpretativo com sua própria realidade, demonstrando uma leitura ainda mais profunda dos conteúdos propostos.

A segunda atividade, em que os alunos deveriam acessar a cartilha de arborização urbana da cidade de Jaguariúna, em que se localiza a escola, foi a que teve menor participação pelos alunos. Dentre os motivos para essa menor adesão, podem ser apontados a necessidade de análise de um documento oficial, em que, mesmo sendo uma cartilha simplificada a fim de ser acessível a toda a população da cidade, independentemente da formação do leitor, muitos alunos podem eventualmente ter considerado a proposta desafiadora.

Outro aspecto que dificultou a adesão dos alunos foi a necessidade de identificação (ou sua tentativa) de espécies arbóreas próximas às suas casas. Mesmo explicando aos alunos que a atividade era focada especialmente na tentativa de identificação, muitos alunos não se sentiram confiantes ou não conseguiram se organizar para realizar essa etapa da atividade, tendo então focado especialmente nas primeira e na terceira atividades.

Um resultado interessante foi obtido com a atividade de identificação e registro fotográfico dos espécimes arbóreos das espécies arbóreas, acompanhando o registro fotográfico dos espécimes. O conjunto de espécies identificadas não incluía apenas as espécies encontradas na Cartilha, dada como

referência, mas apresentava identificações coerentes com as árvores do registro fotográfico postado, contemplando, muitas vezes, espécies frutíferas com que os alunos tinham mais familiaridade.

A pergunta final da atividade, focada na indicação de espécies a serem incluídas ou removidas da lista, apontava acima de tudo a relevância estética na escolha das espécies referidas, além de uma conscientização clara por parte de alguns alunos sobre a importância da biodiversidade na escolha das espécies. Essa vertente pode ser vista na resposta de um aluno, que apontou que a lista da cidade já incluía muitas espécies do gênero dos Ipês, podendo um deles ser substituído pela Magnólia.

A terceira atividade, que propunha um fechamento do roteiro proposto, além de exemplificar como diferentes espécies arbóreas têm impactos de retenção de carbono diferentes, foi eficaz em apontar como a escolha de espécies é fundamental quando tem-se como objetivo o sequestro de carbono. Nesse contexto, espécies que acumulam mais madeira tem um potencial de mitigação maior, tais como as mangueiras apontadas por alguns alunos, enquanto que espécies de menor porte ou que não acumulam madeira, tais como as da família Arecaceae, as palmeiras popularmente, usualmente utilizadas em arborização urbana e projetos paisagísticos, tem um potencial de fixação de carbono muito baixo.

Outro dado gerado pelo site utilizado, que ilustra os benefícios não somente ambientais, mas também financeiros associados às árvores, é o valor em dólares dos serviços ambientais prestados pelas espécies analisadas. Nesse contexto, o valor em si não é importante, mas a constatação por parte dos alunos, não somente dos benefícios estéticos ou simbólicos relacionados às essas espécies, mas também os benefícios econômicos que essas espécies oferecem. Dessa forma a atividade oferece uma alternativa importante no processo de conscientização dos alunos em relação à pluralidade de benefícios associados ao plantio de árvores, especialmente em espaços urbanos.

Considerações finais

Após a aplicação da atividade foi possível constatar a efetividade da proposta, em que os alunos, em diferentes níveis, conseguiram relacionar os benefícios que as espécies arbóreas oferecem no sequestro de carbono e na mitigação das mudanças climáticas. Os dados e respostas apresentados pelos alunos dialogam diretamente com as discussões prévias geradas pelo cálculo da pegada ecológica de cada aluno, demonstrando a importância de sequências didáticas em que os alunos possam confrontar um dado tema nas mais diferentes frentes.

Entretanto, tendo em vista as dificuldades impostas pelas adaptações necessárias devido à pandemia do Covid-19, muitos alunos, em especial os que ainda estavam frequentando as aulas de forma virtual, tiveram bastante dificuldade em realizar todas as atividades propostas, em que especialmente nas atividades que requeriam uma autonomia e uma organização que, por melhor que sejam as condições técnicas dos alunos e da escola, são muito mais facilmente compreendidos presencialmente no espaço escolar.

Por fim, vale ressaltar a importância de se promover uma maior resiliência pedagógica no que tange à questão climática, em que quanto mais estratégias são oferecidas aos alunos, para desenvolver essa consciência de que a mitigação dos impactos ambientais relacionados às mudanças climáticas compõe o maior imperativo e desafio da nossa espécie no século XXI, maiores as chances de obtermos resultados significativos, formativos e promotores da autonomia dos alunos.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Educação Ciência e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC, 1997.

CARVALHO, J. L. N. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 2, abr. 2010.

JAGUARIÚNA. Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente de Jaguariúna-SP. **Cartilha de arborização urbana**. 14 p. Prefeitura Municipal, 2016. Disponível em: <http://www.jaguariuna.sp.gov.br/atendimento/wp-content/uploads/2016/06/AU6-Cartilha-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-Urbana-1.pdf>. Acesso em: 22 maio 2022.

MADURO-ABREU, A.; NASCIMENTO, D.; MACHADO, L.; COSTA, H. Os Limites da Pegada Ecológica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 19, p. 73-87, 2009.

SELBY, D. **Mudança climática em sala de aula**: curso da UNESCO para professores secundários (Fundamental II e Ensino Médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS)/ David Selby e Fumiyo Kagawa. Brasília: UNESCO, 2014.

SOUZA, J. S. R.; LIMA, R. S. S.; SILVA, P. S. A. Práticas pedagógicas no ensino de Ciências e pertencimento ambiental em alunos do 6ºano do Ensino Fundamental: caminhos para a educação ambiental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, 2019.

WWF BRASIL. **Pegada ecológica**: que marcas queremos deixar no planeta? Brasília: [s. n.], 2007.

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Abelhas 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218
Alfabetização 66, 122, 129, 132, 189, 207, 210, 212, 243, 244, 257, 260
Animal 14, 27, 58, 60, 103, 104, 233, 241, 260, 275, 276, 284
Aprendizado 19, 40, 44, 45, 50, 51, 87, 138, 144, 149, 168, 179, 180, 181, 182, 195, 199, 200, 202, 216, 235, 262, 265, 268, 269
Aprendizagem significativa 20, 25, 39, 41, 42, 43, 51, 52, 77, 88, 94, 95, 99, 101, 112, 138, 149, 150, 152, 154, 178, 250, 255, 259
Aquário 91, 92, 93, 96, 97, 99, 163, 202
Aquecimento 42, 45, 46, 48, 51, 144, 146, 147, 148, 152, 159, 179, 180, 181, 182, 185
Arborização 288, 289, 290, 291, 292, 293, 295
Árvore 30, 31, 33, 34, 281, 290
Atitudes sustentáveis 119, 123, 124, 126, 127, 129, 130
Atmosfera 94, 143, 144, 151, 153, 182, 191, 288
Aula invertida 211, 214, 215, 218, 220, 267, 271
Autonarrativa 240, 250, 251, 255
Aventura 38, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 234, 235, 236, 237

B

- Biodiversidade 55, 57, 58, 75, 77, 78, 87, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 114, 120, 135, 140, 162, 293
Biologia 25, 35, 41, 51, 78, 88, 91, 103, 104, 118, 131, 154, 167, 172, 247, 252, 256, 259, 260
Bioma 134, 135, 226, 256

C

- Carbono 163, 290, 291, 292, 293, 295
Ciências da natureza 15, 17, 18, 23, 44, 52, 53, 75, 76, 95, 156, 168, 171, 260
Coleta seletiva 21, 22, 67, 71, 128, 155, 156, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 196, 202

Comunidade 16, 17, 40, 43, 50, 55, 57, 58, 60, 66, 68, 106, 152, 155, 157, 158, 160, 161, 162, 165, 173, 183, 201, 203, 204, 252, 253, 257

Conscientização 17, 22, 60, 63, 64, 66, 68, 69, 144, 195, 197, 198, 201, 202, 203, 204, 261, 265, 275, 277, 282, 293

Conservação 40, 69, 76, 110, 119, 121, 123, 127, 129, 130, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 182, 196, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 262

Coração da bananeira 104, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 118

Criatividade 27, 29, 34, 36, 39, 43, 63, 186, 197, 199, 200, 201, 204, 250

D

Debate 17, 20, 87, 96, 97, 121, 128, 129, 172, 174, 175, 176, 180, 182, 185, 191, 261, 275

Desmatamento 30, 55, 56, 107, 120, 182, 187, 263

Desperdício 23, 63, 67, 68, 71, 110, 182, 195, 275

Diversidade dos seres vivos 75, 76, 77, 79, 80

E

Ecossistemas 37, 66, 75, 107, 134, 135, 138, 140, 160, 163, 188, 252, 253, 255, 258, 290, 291

Educação ambiental 28, 37, 40, 43, 50, 51, 52, 53, 64, 66, 73, 74, 97, 106, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 131, 132, 146, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 180, 188, 191, 192, 196, 197, 203, 205, 249, 250, 251, 259, 262, 263, 265, 274, 282, 284, 295

Efeito estufa 42, 46, 48, 51, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 120, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 179, 180, 181, 182, 184, 196, 263, 287

Empreendedorismo 155, 156, 165, 274, 275, 276, 282

Engajamento 28, 34, 41, 57, 63, 70, 144, 150, 162, 216, 245, 256, 257

Ensino de ciências 13, 14, 15, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 36, 41, 50, 51, 57, 75, 77, 91, 93, 95, 100, 120, 122, 129, 131, 132, 133, 144, 147, 149, 150, 168, 169, 177, 178, 179, 195, 198, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 217, 218, 219, 221, 223, 234, 240, 242, 243, 244, 247, 248, 249, 250, 260, 277, 295

Ensino híbrido 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 217, 218, 219, 220, 267

Ensino investigativo 94, 95, 134, 138, 140, 141, 150, 152, 154, 167, 169, 170, 174, 179, 209, 239, 240, 277, 279, 282, 284

F

Formação de professores 122, 132, 141, 178, 206, 239, 243, 247

Fotossíntese 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 68, 181, 290

G

Garrafas 72, 159, 164, 254

Gases 42, 94, 97, 144, 146, 148, 151, 180, 181, 196, 263

H

Hortaliças 104, 107, 108, 110, 116

I

Interação 22, 42, 44, 60, 65, 79, 139, 160, 201, 211, 212, 216, 235, 257

Interdisciplinaridade 42, 65, 104, 181, 197, 201, 205, 206, 216, 280, 282

Internet 60, 160, 161, 164, 222, 266, 276, 277, 278, 280

J

Jogo de tabuleiro 27, 30, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 51

L

Letramento 94, 168, 169, 170, 176, 179, 212

M

Matemática 42, 52, 70, 103, 151, 275, 282, 283

Materiais recicláveis 22, 42, 159, 163, 164, 254, 257, 277, 284

Mediador 29, 41, 51, 67, 94, 97, 165, 169, 200, 213, 221, 242, 243, 265, 270

Meio ambiente 15, 16, 17, 22, 24, 31, 33, 35, 39, 40, 41, 43, 45, 50, 51, 55, 56, 57, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 91, 110, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 136, 143, 147, 148, 155, 157, 158, 160, 163, 164, 165, 166, 179, 183, 187, 189, 196, 197, 201, 205, 211, 224, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 262, 263, 265, 268, 269, 270, 271, 287, 288, 291, 295

Mitigação 257, 288, 290, 293, 294

Mudanças climáticas 39, 40, 42, 43, 45, 50, 51, 91, 94, 95, 96, 97, 108, 140, 144, 152, 180, 241, 288, 289, 290, 291, 293, 294

N

Nutrientes 30, 36, 105, 106, 110, 112, 114, 115

P

Pandemia 41, 78, 86, 87, 97, 99, 104, 125, 159, 161, 163, 171, 176, 184, 188, 191, 203, 213, 222, 243, 245, 265, 278, 289, 292, 294

Pesquisador 13, 29, 59, 122, 123, 239, 240, 245, 247, 251

Pesquisa narrativa 13, 17, 18, 24, 58, 59, 61, 88, 95, 100, 103, 105, 122, 123, 129, 131, 132, 147, 153, 156, 166, 171, 177, 181, 192, 198, 199, 208, 219, 220, 240, 249, 251, 265, 266, 271

Plantas alimentícias não convencionais 105, 106, 107, 116, 117, 118

Polinização 209, 210, 214, 215, 216, 217, 218

Poluição 17, 46, 48, 69, 146, 157, 158, 162, 163, 182, 184, 190, 224

Preservação 16, 40, 41, 50, 51, 56, 64, 66, 69, 109, 114, 129, 157, 160, 189, 196, 252, 253, 255, 258, 262, 265

Q

Química 91, 104, 105, 141, 143, 151, 172, 174

R

Reciclagem 17, 22, 67, 69, 71, 156, 166, 196, 205, 234, 257, 273, 274, 275, 276, 284

Resíduos 16, 17, 23, 25, 67, 68, 71, 106, 141, 156, 157, 160, 162, 164, 165, 187, 195, 196, 224, 268, 275, 276, 277, 279, 280

Responsabilidade 17, 43, 57, 63, 120, 125, 127, 129, 155, 157, 165, 197, 271, 273, 279, 282, 283

Roda de conversa 79, 86, 135, 138, 199, 214, 215, 216, 252, 253, 254, 258, 268, 269, 273, 275, 276, 277, 279

RPG 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

S

Sala de aula 13, 18, 19, 20, 21, 23, 33, 39, 40, 43, 44, 45, 51, 70, 77, 78, 79, 81, 86, 91, 92, 94, 95, 98, 100, 101, 103, 129, 132, 133, 138, 144, 147, 150, 152, 161, 162, 173, 177, 178, 179, 191, 200, 203, 207, 211, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 242, 243, 244, 245, 247, 249, 257, 261, 267, 271, 275, 277, 287, 295

Sensibilização 21, 27, 28, 64, 66, 67, 69, 139, 148, 163, 244, 257, 275, 276, 278, 279

Sequência de ensino 95, 141, 167, 169, 174, 214, 216, 218

Sequência didática 23, 58, 59, 92, 94, 134, 149, 208, 209, 210, 211, 212, 217, 266, 267, 269, 270, 274, 275, 276, 282

Sol 14, 29, 31, 32, 33, 34, 94, 97, 144, 160

Sustentabilidade 16, 43, 45, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 106, 118, 128, 133, 158, 166, 196, 262, 267

T

Tecnologia 13, 14, 41, 61, 68, 104, 117, 168, 171, 215, 219, 220, 260, 264, 266, 284, 295

V

Vocalização 253, 255, 256

Editora CRV - Proibida a impressão e/ou comercialização

SOBRE OS AUTORES

Alexsandra dos Santos

Professora de Ciências no Ensino Fundamental da Rede Estadual de São Paulo.

Aline da Costa Silva

Professora de Ciências e Biologia. Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e Secretária da Educação do Estado de São Paulo.

Ana Carla Muñoz Dentello

Professora no Ensino Fundamental Anos Iniciais e trabalha na Escola Municipal Rural Monsenhor Pedro Paulo Farhat.

Camila Caetano Pereira de Lacerda

Professora de Ciências e Biologia na EMEF Professor Lucio Martins Rodrigues e no Colégio Liceu São Paulo.

Cristiane Ishimoto

Professora de Arte e trabalha na Prefeitura municipal de Bragança Paulista e Prefeitura Municipal de Atibaia.

Daniel Scodeler Raimundo

Professor do Ensino Superior e trabalha na Universidade Federal do ABC.

Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno

Doutora em Linguística e trabalha no Ensino Fundamental pela Prefeitura Municipal de Jabotão dos Guararapes.

Euza Maria Paiva Gomes

Doutora em Educação Física e áreas afins e trabalha na UniSantarita.

Fátima Vazques Bernardez Mendonça

Professora de Biologia e trabalha para a Secretária da Educação do Estado de São Paulo.

Giovanna Orso Moraga

Professora de Química e trabalha para a Secretária da Educação do Estado de São Paulo.

Graciela de Souza Oliver

Professora do Magistério Superior Federal e trabalha na Universidade Federal do ABC.

João Rodrigo Santos da Silva

Professor de Biologia e trabalha na Universidade Federal do ABC.

Jonathan Antunes Teixeira

Professor de Educação Básica, especialista em Ciências e trabalha na EMEF "Ricardo Puccetti". Capela do Alto. São Paulo.

José Adriano de Barros

Professor e trabalha na Etec de Itanhaém, Etec de Peruíbe, Etec Adolpho Berezin e E.E. Bairro Nova Itariri.

José Batista Souza

Professor de Ciências e trabalha na EMEF Centro de Educação Unificado Vila Rubi.

Juliana Hanna Leite El Ottra

Professora de Biologia e trabalha no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Karina da Rosa Bagestan

Professora de Ciências do CEEJA de Praia Grande.

Katia Franklin Albertin Torres

Doutora em Engenharia Elétrica, Professora dos cursos de Engenharia de Informação e Engenharia de Materiais na UFABC.

Leandro Alves dos Santos

Diretor de escola da EMEF Francisco Rebolo, designado formador de professores de Ciências na SME de São Paulo.

Letícia Matos dos Santos

Professora de Ciências e Biologia, trabalha para a Prefeitura de São Paulo e no Colégio Palmarino Calabrez.

Lisandre Camila de Oliveira

Professora de Ciências e Química, trabalha na E. E. Romeu de Moraes.

Maria Cristina Muñoz Franco

Professora, bióloga, mestre em educação e trabalha na Secretaria Municipal de Educação de Bragança Paulista e FESB.

Mary Hellen Oliveira Botelho

Professora de Artes e Jornalista e trabalha na EMEF Álvaro Pereira Gaspar Filho.

Michele Cristina Gonçalves de Lima

Professora de Ciências e Biologia e trabalha para a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Mirian Pacheco Silva Albrecht

Doutora em Educação, mestre em Educação para a Ciência e trabalha com Formação de Professores na UFABC.

Patrícia da Silva Sessa

Docente e trabalha na Universidade Federal do ABC.

Paula Birches Alves Santana

Professora de Ciências e Biologia e trabalha na EMEF Arquiteto Vilanova Artigas. São Paulo.

Raquel Cristina dos Reis

Professora de Ciências e trabalha na Escola Estadual Dom Aniger Francisco de Maria Melillo. Piracicaba. São Paulo.

Renata Vasconcelos Alves Silveira

Professora de Ciências e Biologia e Pesquisadora em práticas pedagógicas.

Renato Ferreira Lemos da Silva

Professor de Ciências e trabalha na Prefeitura Municipal de São Paulo.

Simone Mendonça dos Santos

Professora de Ciências Ambientais e trabalha na Universidade Federal do Paraná.

Tailise Azevêdo dos Santos

Professora de Ciências e Biologia e trabalha para a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Vinícius Mantovani Parajara

Graduado em Biologia e Engenharia Urbana e Ambiental.

SOBRE O LIVRO

Tiragem não comercializada

Formato: 16 x 23 cm

Mancha: 12,3 x 19,3 cm

Tipologia: Times New Roman 10,5/11,5/13/16/18

Arial 8/8,5

Papel: Pólen 80 g (miolo)

Royal Supremo 250 g (capa)