

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura

A alfabetização científica como uma estratégia didática interdisciplinar

Kelly Beatriz Danelon Anselmo

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ecologia
Aplicada

Piracicaba
2023

Kelly Beatriz Danelon Anselmo
Bacharel em Psicologia

A alfabetização científica como uma estratégia didática interdisciplinar
versão revisada de acordo com a Resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:
Profa. Dra. **ROSEBELLY NUNES MARQUES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ecologia
Aplicada

Piracicaba
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Anselmo, Kelly Betriz Danelon

A alfabetização científica como uma estratégia didática interdisciplinar /
Kelly Beatriz Danelon Anselmo. - - versão revisada de acordo com a
Resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2023.

90 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz
de Queiroz”.

1. Formação de professores 2. Recursos didáticos 3. Empoderamento
profissional 4. Pesquisa-ação I. Título

EPÍGRAFE

“Que tristes são as coisas consideradas sem ênfase...”

(1945)

Carlos Drummond de Andrade:

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1.INTRODUÇÃO GERAL	9
2. METODOLOGIA.....	15
3.UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	17
RESUMEM.....	18
1. INTRODUÇÃO.....	18
2.MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	22
2.1LEVANTAMENTO DAS QUESTÕES DA PESQUISA.....	23
2.2CONDUÇÃO DE BUSCA.....	23
2.3ANÁLISE DOS ARTIGOS.....	25
2.4CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS.....	25
3. RESULTADOS.....	26
4.ANÁLISE DOS DADOS.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	31
4. MAPA HISTÓRICO CRONOLÓGICO: CAMINHOS PERCORRIDOS PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS INFLUÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA.....	35
RESUMO.....	35
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	37
METODOLOGIA.....	39
O ATELIER DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	40
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS.....	50

5. PESQUISA-AÇÃO: REFLETINDO SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES EM SERVIÇO.....	55
RESUMO.....	55
INTRODUÇÃO.....	55
METODOLOGIA.....	57
1. FASE PRELIMINAR.....	58
1.1 INSERÇÃO DO PESQUISADOR NO GRUPO.....	58
1.2 AUTOCONHECIMENTO DO GRUPO EM RELAÇÃO AS SUAS EXPECTATIVAS, POSSIBILIDADES E BLOQUEIOS.....	58
1.3 CONTRATO DE AÇÃO COLETIVA.....	59
2. FASE II - PROJEÇÃO DAS AÇÕES.....	60
3. FASE III - REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	62
4. FASE IV - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	63
5. RESULTADOS.....	65
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS.....	69
6. EMPODERAMENTO PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA PESQUISA AÇÃO.....	71
INTRODUÇÃO.....	71
DA ORIGEM AO PROJETO FLOR DE CAMOMILA: A DEUSA DA HORTA!.....	73
METODOLOGIA.....	75
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	83
7. DISCUSSÃO GERAL.....	85
REFERÊNCIAS.....	88
8. CONCLUSÃO.....	89
REFERÊNCIAS.....	89

RESUMO

A alfabetização científica como uma estratégia didática interdisciplinar

Este trabalho é resultado da curiosidade de investigar se a alfabetização científica como estratégia didática é um recurso facilitador da interdisciplinaridade no ensino da Educação Ambiental e acima de tudo refletir sobre as práticas docentes, facilitando a organização de coletivos interdisciplinares e promovendo uma releitura dos processos de ensino para os alunos em prol da divulgação científica. A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental da rede particular de ensino da cidade de Piracicaba-SP. A dissertação foi organizada numa sequência didática (SD) e elaborada na forma de artigos. O artigo 1 intitulado: “Um Mapeamento Sistemático da Alfabetização Científica Como Estratégia Didática no Ensino Fundamental” traz o levantamento bibliográfico por meio do Mapeamento Sistemático. O artigo 2: “Mapa Histórico Cronológico: caminhos percorridos pela educação ambiental e suas influências na educação brasileira” complementa o levantamento bibliográfico da pesquisa e apresenta o Mapa Histórico Cronológico da Educação Ambiental como ferramenta didática para a formação dos professores participantes da pesquisa. O artigo 3, “Pesquisa-ação: refletindo sobre a formação dos professores em serviço” traz a contribuição das professoras participantes na reflexão sobre coletivos interdisciplinares, respondendo um dos objetivos da pesquisa. O último artigo (número 4) com o título: “Empoderamento profissional na formação continuada de professores por meio da pesquisa-ação” traz uma discussão das práticas docentes e reúne os resultados gerais da pesquisa. Esta pesquisa permitiu o encontro de saberes entre os pesquisadores e seus participantes e agora convida os leitores curiosos para adentrar nessa viagem de compartilhamento desse novo-valioso construído por meio de cooperação e generosidade, pois em meio a tantos percalços causados pela pandemia que atingiu o mundo em 2020, os professores provaram o quanto são agentes transformadores.

Palavras-chave: Formação de professores, Recursos didáticos, Empoderamento profissional, Pesquisa-ação

ABSTRACT

Scientific literacy as an interdisciplinary didactic strategy

This work is the result of the curiosity to investigate whether scientific literacy as a didactic strategy is a resource that facilitates interdisciplinarity in the teaching of Environmental Education and, above all, reflects on teaching practices, facilitating the organization of interdisciplinary collectives and promoting a re-reading of teaching processes for students in favor of scientific dissemination. The research was carried out in an Elementary School of the private education network in the city of Piracicaba-SP. The dissertation was organized in a Didactic Sequence (SD) and elaborated in the form of articles. Article 1 entitled: “A Systematic Mapping of Scientific Literacy as a Didactic Strategy in Elementary Education” brings the bibliographic survey through Systematic Mapping. Article 2: “Chronological Historical Map: paths taken by environmental education and its influences on Brazilian education” complements the bibliographic survey of the research and presents the Chronological Historical Map of Environmental Education as a didactic tool for the training of teachers participating in the research. Article 3, “Action research: reflecting on in-service teacher training” brings the contribution of the participating teachers in the reflection on interdisciplinary collectives, responding to one of the research objectives. The last article (number 4) with the title: “Professional empowerment in the continuing education of teachers through action research” brings a discussion of teaching practices and brings together the general results of the research. This research made it possible for the researchers and their participants to share knowledge and now invites curious readers to enter this journey of sharing this new value built through cooperation and generosity, because amid so many mishaps caused by the pandemic that hit the world in 2020, teachers proved how transformative agents they are.

Keywords: Teacher training, Didactic resources, Professional empowerment, Action research

1. INTRODUÇÃO

Entendo ser relevante o tema desta pesquisa por várias razões. Do ponto de vista histórico, vivemos em um momento delicado de negacionismo científico. Do ponto de vista teórico, a alfabetização científica continua despertando a curiosidade dos seus pesquisadores. Do ponto de vista prático, não há uma grande quantidade de estudos voltados para a influência que a educação ambiental exerce sobre as inovações curriculares sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na formação dos professores da educação básica no âmbito da divulgação científica.

Sou curioso quanto à curiosidade, disse MANGUEL (2016) e é essa curiosidade que comanda as buscas pelas respostas dos inúmeros por quês que nunca param e é retroalimentado pelo desejo crescente de fazer mais perguntas.

Para aprender sobre o mundo, desenvolvemos a capacidade de reconstruir a realidade exterior através da imaginação. Nas palavras de MANGUEL (2016) “a imaginação, como atividade essencialmente criativa, desenvolve-se na prática, não por meio de êxitos, que são conclusões e, portanto, bicos sem saída, mas por meio de fracassos que exigem novas tentativa”. O autor completa que o nome das coisas dá à experiência a sua forma. O mundo da experiência não tem nome e nós vagueamos por ele num estado de maravilhamento, com a cabeça cheia dos murmúrios da aprendizagem e da intuição. Portanto, segundo ele, nosso conhecimento da realidade se dá através da imaginação.

Mas, que imaginação é essa que está induzindo pessoas a negarem a Ciência, uma ciência com C maiúsculo que traz à tona discussões epistemológicas, éticas, morais e políticas? O que diriam Thomas Kuhn e Karl Popper sobre o negacionismo das revoluções científicas?

FRANCELIN (2004), contribui com essa reflexão dizendo que a religião e a crença foram os caminhos utilizados durante séculos pela humanidade na busca de respostas às suas perguntas e se a ciência resolve expulsar esse sistema mítico e tentar assumir seu lugar no imaginário coletivo, não foi no sentido de negar os saberes milenares, o intuito foi aproximar as Ciências do Senso Comum e explicar que os conceitos nascem no cotidiano (senso comum), são apropriados pelo meio científico e tornam-se científicos ao romperem com esse cotidiano, com esse senso comum. Romper e não negar. Nesse sentido, o debate prende-se à ciência e tenta mapear uma espécie de gênese científica, justificando a necessidade de uma aproximação com o senso comum. (p. 26).

Seguindo o raciocínio, SAVIANI (2021) em seu livro Educação: do sendo comum à consciência filosófica traz a educação como um instrumento de luta para estabelecer uma nova

relação hegemônica que permita construir um novo bloco histórico e para isso é necessário a elevação do nível cultural das massas.

Portanto, as relações do espaço escolar nos tornaram provocações e os por quês e suas diversas variações, como uma intuição infantil, alimentados pela imaginação, despertaram ainda mais a nossa curiosidade de algumas respostas. Sendo assim, o porquê norteador desta pesquisa partiu da seguinte pergunta: a Alfabetização Científica como estratégia didática é capaz de auxiliar os professores do ensino fundamental na construção de um novo currículo mais interdisciplinar, afim de propor reflexões sobre os desafios de uma sociedade mais sustentável?

Em primeiro lugar, precisamos responder algumas questões. Começaremos assim: Por que estratégia didática? OLISKOVICZ; DAL PIVA (2012), podem nos auxiliar a esclarecer alguns conceitos:

“Procedimentos de ensino, estratégias, métodos e técnicas são alguns dos termos utilizados para designar aspectos relativos à ideia de “como ensinar”. Todavia, vamos esclarecer o significado de cada um desses termos: estratégia (é uma palavra emprestada da terminologia militar e trata-se de uma descrição dos meios disponíveis pelo professor para atingir objetivos específicos); método (é o caminho a seguir para alcançar um fim, e ele indica as grandes linhas de ações, sem se deter em operacionaliza-la); técnica (é a operacionalização do método, por exemplo, se um professor quer utilizar um método ativo para atingir seus objetivos, poderá operacionaliza-lo através da utilização das diferentes técnicas de dinâmica em grupo) e; procedimentos (é a maneira de efetuar alguma coisa, consiste em descrever as atividades desenvolvidas pelo professor e as atividades desenvolvidas pelos alunos”. p. 115

A estratégia escolhida para descrever os meios disponíveis para o professor atingir seus objetivos específicos foi a Alfabetização Científica. DIAS et al (2018) em “Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología” explicam que o conhecimento é adquirido através da observação e posterior experimentação, após um processo de identificação das magnitudes relevantes.

Trata-se da utilização dos princípios do ensino associados aos da pesquisa. Trabalha com a concepção de conhecimento por meio da dúvida (seria uma falseabilidade¹ do senso comum?) desafiando os estudantes no exercício da investigação, ou seja, diante de uma situação a ser investigada, o aluno cumpre etapas como em uma pesquisa científica. A construção do conhecimento é coletiva e cabe ao professor nortear os alunos durante o desenvolvimento da

¹ O critério de falseabilidade ou refutabilidade defendido por Karl Popper afirma que uma teoria só pode ser considerada científica se quando é falseável.

pesquisa que tem como etapas: Observação do fenômeno natural; Descrição do fenômeno; Levantamento das hipóteses; Comparação dos resultados; Considerações e Avaliação.

O procedimento ou recurso didático escolhido para a aplicação desta pesquisa, foi o plantio da batata doce, por ser de fácil manejo, contemplar os objetivos da pesquisa e das orientações da BNCC além de ser um tubérculo importantíssimo na história da humanidade. Tão importante que foi usada por Machado de Assis para explicar a base da teoria fictícia do Humanistimo² criada por seu personagem Quincas Borba em 1886, com o bordão: “Ao vencedor, às batatas”³. O livro trata da transformação do homem em objeto do homem e sua “coisificação”. Faz uma crítica ao cientificismo, ao positivismo e ao evolucionismo. A solidão será seu prêmio por uma luta sem sentido, em que a sobrevivência do mais apto não trará glória a nenhum dos combatentes, apenas “batatas”.

Quanto mais adentramos na história, mais a curiosidade e a imaginação se aguçam e remetem a indagações íntimas, queremos ou não receber “as batatas”?

A segunda questão é “porque professores do Ensino Fundamental?” Creio que aqui temos duas respostas a dar e para isso recorreremos à teoria piagetiana. Trata-se de uma teoria que explica o desenvolvimento cognitivo e o surgimento dos processos cognitivos como a percepção, o pensamento, a linguagem e a inteligência.

O intervalo correspondente ao ensino fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) abrange crianças e adolescentes entre 6 e 14 anos que passam por uma série de mudanças relacionadas a aspectos físicos, cognitivos, afetivos, sociais e emocionais. p. 57

Esse intervalo, segundo a teoria piagetiana, compreende o estágio das operações concretas e das operações formais. Na primeira, a maturação fica na lógica dos processos mentais e a habilidade de discriminar os objetos por similaridades e diferenças, além de dominar conceitos de tempo e número. A partir dos 12 anos, o adolescente passa a ter o domínio do pensamento lógico e dedutivo, isso implica a capacidade de relacionar conceitos abstratos e raciocinar sobre hipóteses.

Para PIAGET (2011) esse raciocinar sobre as hipóteses é uma relação dialética entre o pensamento e a linguagem que contribui significativamente para a educação científica ao proporcionar uma reflexão sobre o desenvolvimento do ser humano e sua interação com o meio.

² Simplificando ao máximo o Humanistimo e seu preceito básico de que, na luta pela sobrevivência, quem vence é o mais forte.

³ “Supõe tu um campo de batatas e duas tribos famintas. As batatas apenas chegam para alimentar uma das tribos, que assim adquire forças para transpor a montanha e ir a outra vertente, onde há batatas em abundância; mas, se as duas tribos dividirem em paz as batatas do campo, não chegam a nutrir-se suficientemente e morrem de inanição. A paz, nesse caso, é a destruição; a guerra é a conservação. Uma das tribos extermina a outra e recolhe os despojos. Daí a alegria da vitória, os hinos, aclamações, recompensas públicas e todos os demais efeitos das ações bélicas. Se a guerra não fosse isso, tais demonstrações não chegariam a dar-se, pelo motivo racional real de que o homem só comemora e ama o que lhe é aprazível ou vantajoso, e pelo motivo racional de que nenhuma pessoa canoniza uma ação que virtualmente a destrói. Ao vencido, ódio ou compaixão; ao vencedor, as batatas” Quincas Borba – Machado de Assis – Capítulo VI – 1899.

Diante disso, o professor que faz uso dessa teoria permite ao estudante a oportunidade de ser sujeito ativo no processo de aprendizagem e torna-os capazes de fazer coisas novas e inéditas.

Seguindo nossas buscas pelos porquês chegamos no “Por que a interdisciplinaridade na construção de um novo currículo escolar?” Antes de falar sobre interdisciplinaridade, vamos ver o que MORIN (2000) tem a dizer sobre disciplina.

“A disciplina é uma categoria organizadora dentro do conhecimento científico; ela institui a divisão e a especialização do trabalho e responde à diversidade das áreas que as ciências abrangem. Embora inserida em um conjunto mais amplo, uma disciplina tende naturalmente à autonomia pela delimitação das fronteiras, da linguagem em que ela se constitui, das técnicas que é levada a elaborar e a utilizar e, eventualmente, pelas teorias que lhe são próprias. A organização disciplinar foi instituída no século XIX, notadamente com a formação das universidades modernas; desenvolveu-se depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica; isto significa que as disciplinas têm uma história: nascimento, institucionalização, evolução, esgotamento etc.; essa história está inscrita na Universidade, que, por sua vez, está inscrita na história da sociedade; daí resulta que as disciplinas nascem da sociologia das ciências e da sociologia do conhecimento. Portanto, a disciplina nasce não apenas de um conhecimento e de uma reflexão interna sobre si mesma, mas também de um conhecimento externo”. p. 105.

A contribuição disciplinar é indiscutível, mas segundo o autor, mesmo a história oficial da ciência sendo a da disciplinaridade, existe uma outra história, ligada e inseparável, que é a das inter-poli-transdisciplinaridades, portanto a reforma de pensamento é uma necessidade histórica fundamental para manter a vitalidade dos conceitos científicos.

Devemos “ecologizar” as disciplinas, diz MORIN (2003), isto é, levar em conta tudo que lhes é contextual, inclusive as condições culturais e sociais, ou seja, ver em que meio elas nascem, levantam problemas, ficam esclerosadas e transformam-se. (p. 115). A interdisciplinaridade pode significar que diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesma mesa, em torno de uma viga mestra, discutindo seus próprios pontos de vista ou pode significar também troca e cooperação, o que faz com que a interdisciplinaridade possa vir a ser alguma coisa orgânica (MORIN, 2003).

Por fim, entramos no último questionamento: Por que sustentabilidade? Esculpir um pensamento “ecologizante”, segundo MORIN (2003) é situar todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social,

econômico, político e, é claro, natural. (p.25) Portanto é gerar “consciência” ambiental, “com ciência” do ambiente.

Segundo os Parâmetros Nacionais da Educação Ambiental (PNEA), a Educação Ambiental é definida como:

“um processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1998).

Essa consciência ambiental em congruência com a movimentação no rumo da sustentabilidade, tem a educação ambiental como viga mestra em muitas escolas, embora se saiba, segundo HALAL (2009) “que o ensino para um futuro sustentável é mais amplo, o desafio, portanto, é construir um currículo com pressupostos para uma educação que seja ecopedagógica e que potencialize e amplie as iniciativas de sustentabilidade já existentes na vida cotidiana, dentro e fora dos espaços educativos formais”.

Como nos ensina PIAGET, o conhecimento não é algo acabado e estável, assim como a curiosidade aqui declarada não é limitada. Em suma, este trabalho é resultado da curiosidade de investigar se a alfabetização científica como estratégia didática é um recurso facilitador da interdisciplinaridade no ensino da Educação Ambiental e acima de tudo refletir sobre as práticas docentes, facilitando a organização de coletivos interdisciplinares e promovendo uma releitura dos processos de ensino para os alunos em prol da divulgação científica. Se conquistarmos “as batatas” ou não é apenas uma questão de tempo para descobrir, primeiro vamos aos fatos.

Referências

- Brasil (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. – BNCC 3ª versão. Brasília, DF.
- Brasil. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: tema transversal - meio ambiente. Brasília: MEC. <https://www.cpt.com.br/pcn/parametros-curriculares-nacionais-tema-transversal-meio-ambiente>
- Díaz, M. J. G., López Sancho, J. M., Rodríguez, S. C., del Árbol Moro, M. R., Moreno Gómez, E., Refolio, M. C. R., ... & Krakowska, B. (2018). Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología. Disponível em < <https://digital.csic.es/handle/10261/171151> > Acesso em dezembro/2020.
- Francelin, M. M. (2004). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. *Ciência da Informação*, 33(3), 26-34
- Halal, C. Y (2009). Ecopedagogia: uma nova educação. *Revista de Educação*, v. XII, n. 14, p. 87–103.
- Manguel, A (2016). Uma história natural da curiosidade. Editora Companhia das Letras. 488pág.

Morin, E. (2003). A cabeça bem-feita. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, v. 99.

Oliskovicz K., Dal Piva Carla (2012) As estratégias didáticas no ensino superior: quando é o momento certo para se usar as estratégias didáticas no ensino superior? Revista de educação, v. 15, n. 19.

Piaget, J. (2011). Seis estudos de Piaget. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Saviani, D (2021). Educação: do senso comum à consciência filosófica. 19.ed. Campinas, SP: Autores Associados.

2. METODOLOGIA

A pesquisa é classificada, como qualitativa, pois segundo Gil (1991) não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, sendo o ambiente natural como fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave, portando, de caráter descritivo, o processo e seu significado são os focos principais da abordagem.

A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental da rede particular de ensino da cidade de Piracicaba-SP. Por tratar-se de um estudo em Educação, qualitativo e por envolver seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovado com o CAAE: 38841120.6.0000.5395.

Após terem tomado conhecimento, através da pesquisadora do que se propunha o estudo em questão e com a garantia de que não haveria a identificação dos participantes, os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e as atividades se iniciaram.

A escola conta com uma equipe formada por: 9 professoras polivalentes, 1 professora de inglês e espanhol, 1 professora de Educação Física, 1 professor de xadrez, 1 professor de musicalização, 1 atelierista, 1 secretária, 2 estagiários, 1 coordenadora, 1 formadora de professores, 2 diretores.

A comunicação pesquisadora/professores participantes ocorreu por meio de contato via *Whatsapp* e reuniões remotas síncronas no segundo semestre de 2020 e no primeiro semestre de 2021 e encontros presenciais semanais no segundo semestre de 2021, exceto as reuniões pedagógicas que continuaram no modo remoto. O contato permaneceu no primeiro semestre de 2022 para ajustes finais e devolutiva da pesquisa.

A dissertação foi organizada numa a Sequência Didática (SD) e elaborada na forma de artigos. Segundo Zabala (1998) a SD “é um instrumento metodológico sistematizador das práticas educativas que podem indicar a função de cada etapa e avaliar a pertinência de cada uma delas, de acordo com os objetivos da pesquisa”.

Segundo Kubota; Tortorella e Frazzon (2018, P.3) de modo geral, um trabalho de pesquisa de mestrado ou doutorado em formato de coletânea de artigos consiste em um conjunto de artigos acadêmicos desenvolvidos (submetidos, aceitos para publicação e/ou já publicados) durante a execução da pesquisa, acompanhados de um texto abrangente acerca do trabalho como um todo, uma discussão com a finalidade de integrar os resultados dos artigos e uma conclusão final. Portanto, vale ressaltar que a estrutura dos artigos apresentados nesta dissertação não é

homogênea, pois estão organizados para publicação em revistas científicas com exigências específicas.

Seguindo a descrição do sumário, temos o resumo em português e inglês, em seguida uma introdução geral e a metodologia utilizada para compor a dissertação elaborada de acordo com o projeto de pesquisa. Na sequência, o artigo 1 intitulado: “Um Mapeamento Sistemático da Alfabetização Científica Como Estratégia Didática no Ensino Fundamental” traz o levantamento bibliográfico por meio do Mapeamento Sistemático. O artigo 2: “Mapa Histórico Cronológico: caminhos percorridos pela educação ambiental e suas influências na educação brasileira” complementa o levantamento bibliográfico da pesquisa e apresenta o Mapa Histórico Cronológico da Educação Ambiental como ferramenta didática para a formação dos professores participantes da pesquisa.

O artigo 3, “Pesquisa-ação: refletindo sobre a formação dos professores em serviço” traz a contribuição das professoras participantes na reflexão sobre coletivos interdisciplinares, respondendo um dos objetivos da pesquisa. O último artigo (número 4) com o título: “Empoderamento profissional na formação continuada de professores por meio da pesquisa-ação” traz uma discussão das práticas docentes e reúne os resultados gerais da pesquisa. Para finalizar foi apresentada discussão geral dos artigos da dissertação e uma conclusão.

De acordo com López Quintás, explica Perissé (2013), o ser humano, é um “ser de encontro”, que se desenvolve e se aperfeiçoa ao entrelaçar suas possibilidades com as de outros seres ao seu redor, criando um novo-valioso. Esta pesquisa permitiu o encontro de saberes entre os pesquisadores e seus participantes e agora convida os leitores curiosos para adentrar nessa viagem de compartilhamento desse novo-valioso construído por meio de cooperação e generosidade, pois em meio a tantos percalços causados pela pandemia que atingiu o mundo em 2020, os professores provaram o quanto são agentes transformadores.

Referências

- Gil, A. C. (1991). Como elaborar projetos de pesquisa. 3.ed. São Paulo: Atlas.
- Kubota, F. I.; Tortorella, G. L.; Frazzon, E. M. (2018). Teses e Dissertações em formato de coletânea de artigos: identificação e análise de características fundamentais para uma estruturação robusta.
- Perissé, G (2013) Pensar com criatividade: a proposta filosófica e pedagógica de Alfonso López Quintás International Studies on Law and Education 13/14 jan-ago 2013 CEMOrOc-Feusp / IJI – Universidade do Porto.
- Zabala, A. (1998). A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed.

3. UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

A systematic mapping of scientific literacy as a didactic strategy in elementary school

Un mapeo sistemático de la alfabetización científica como estrategia didáctica en la escuela primaria

Resumo

Recentemente uma crescente aceitação social do negacionismo científico relativo à pandemia do COVID-19 trouxe um novo desafio aos professores: como levar o conhecimento científico para a realidade subjetiva dos alunos. No entanto, para entender dessa aparente oposição e enfrentar tais dificuldades, é necessário um empenho interdisciplinar. Diante disso, algumas motivações para este trabalho se definiram. Entre elas foram a necessidade de refletir a relação do conhecimento científico e sua instrumentalidade no ensino fundamental e reconhecer os profissionais que dialogam para reproduzir um conhecimento ecologizante. A metodologia escolhida foi o “Mapeamento Sistemático” por ser definido através de um protocolo rígido e permitir identificar evidências na literatura em relação a um tema específico. Por objetivo, estabeleceu-se evidenciar a contribuição da alfabetização científica no ensino fundamental com enfoque na educação ambiental. Como resultado apareceram diversas estratégias de ensino que buscam constantemente reformular a epistemologia da educação tendo por desafios desenvolver projetos interdisciplinares e adequar os conteúdos curriculares de modo a ficarem mais atrativos aos alunos. Trabalhar interdisciplinarmente se torna um grande desafio, pois presume-se que o professor consiga incentivar as novas gerações de alunos para pensarem interdisciplinarmente sem ao menos terem recebido formação e capacitação adequada. No que se refere à educação ambiental, os trabalhos selecionados mostraram um viés preocupado com a participação ativa dos alunos, mas a responsabilidade aparentemente recaindo apenas ao professor de ciências.

Palavras-chave: Educação de qualidade, Metodologias, Divulgação Científica.

Abstract

Recently, a growing social acceptance of scientific denialism related to the COVID-19 pandemic has brought a new challenge to teachers: how to bring scientific knowledge closer to the subjective reality of students. However, in order to understand this apparent opposition and face such difficulties, an interdisciplinary effort is necessary. Therefore, some motivations were defined for this work. Among them, the need to reflect on the relationship of scientific knowledge and its instruments in basic education and to recognize the professionals who dialogue to reproduce ecological knowledge. The methodology chosen was the “Systematic Map” because it is defined through a rigid protocol and allows the identification of evidence in the literature in relation to a specific topic. By objective, it was established the contribution of scientific literacy in basic education with a focus on environmental education. As a result, several didactic strategies have emerged that constantly seek to reformulate the epistemology of education, with the challenges of developing interdisciplinary projects and adapting curricular contents so that they are more attractive to students. Working with interdisciplinarity becomes a great deal, it is assumed that the teacher can encourage the new generations of students to think in an interdisciplinary way without having received adequate training and training. With respect to

environmental education, the selected works showed a concern for the active participation of students, but the responsibility apparently fell only to the science.

Keywords: Quality education, Methodologies, Science Communication

Resumen

Recientemente, una creciente aceptación social del negacionismo científico relacionado con la pandemia de COVID-19 ha traído un nuevo desafío a los docentes: cómo acercar el conocimiento científico a la realidad subjetiva de los estudiantes. Sin embargo, para comprender esta aparente oposición y enfrentar tales dificultades, es necesario un esfuerzo interdisciplinario. Por lo tanto, se definieron algunas motivaciones para este trabajo. Entre ellos, la necesidad de reflexionar sobre la relación del conocimiento científico y su instrumentalidad en la educación básica y reconocer a los profesionales que dialogan para reproducir saberes ecológicos. La metodología elegida fue el “Mapeo Sistemático” porque se define a través de un protocolo rígido y permite la identificación de evidencia en la literatura en relación a un tema específico. Por objetivo, se estableció destacar el aporte de la alfabetización científica en la educación básica con enfoque en la educación ambiental. Como resultado, surgieron diversas estrategias didácticas que buscan constantemente reformular la epistemología de la educación, teniendo como desafíos desarrollar proyectos interdisciplinarios y adecuar los contenidos curriculares para que sean más atractivos para los estudiantes. Trabajar la interdisciplinariedad se convierte en un gran reto, pues se supone que el docente puede incentivar a las nuevas generaciones de estudiantes a pensar de forma interdisciplinaria sin siquiera haber recibido la formación y capacitación adecuadas. Con respecto a la educación ambiental, los trabajos seleccionados mostraron un sesgo preocupado por la participación activa de los estudiantes, pero la responsabilidad aparentemente recayó solo en el profesor de ciencias.

Palabras clave: Educación de calidad, Metodologías, Divulgación Científica.

1. Introdução

Os desafios do século XXI mostram o quanto a compreensão da ciência é importante para a humanidade. Constantemente temas como o aquecimento global, segurança alimentar, saúde pessoal, epidemias e pandemias são jogados na mídia e de alguma forma servirão para a construção da realidade subjetiva das pessoas.

Essa realidade subjetiva é formada, segundo Renouard e Mazabraud (2018) por concepções alternativas e muitas delas estão presentes no cotidiano da população, especialmente se o ambiente social do indivíduo fora da sala de aula é desprovido de conhecimento científico. A autora argumenta que este aspecto da interação social, é de fundamental importância se considerarmos que os objetivos das ações de um professor sejam no intuito de modificar as construções cognitivas dos alunos. Ou seja:

“Na verdade, os estudos em cognição foram inspirados tanto por questões educacionais quanto por equívocos de ideias científicas, muitas vezes baseadas em crenças irracionais, teorias antigas, raciocínio não científico ou instrução conceitual não assimilada” (RENOUARD; MAZABRAUD, 2018, p.1)

A afirmação de Von Glasersfeld (1989) de que as experiências do ser humano sempre inclui a interação social com outros sujeitos cognitivos, faz-se necessário o levantamento das hipóteses de quem são esses “outros” e como mitigar a vulnerabilidade da sociedade a mal-entendidos, interpretações errôneas ou desinformação, caminhando para a definição de parâmetros que influenciam a decisão individual e que impedem uma alfabetização científica significativa. Na verdade, em uma sociedade cada vez mais imediatista e com a circulação de notícias falsas, muitas vezes, podem transmitir mal-entendidos. O problema não é o caráter subjetivo do ser humano, afirma Renouard e Mazabraud (2018), é não fazer uso da análise crítica e fortalecer concepções alternativas comuns.⁴

Recentemente uma crescente aceitação social do negacionismo científico relativo à pandemia do COVID-19 trouxe um novo desafio aos professores. Segundo Caponi (2020, p.211) uma maneira de “evitar a proliferação de discursos negacionistas é ouvir os argumentos apresentados por profissionais especializados; como epidemiologistas, infectologistas, sanitaristas, e também cientistas sociais, educadores, psicólogo”. No entanto, para entender dessa aparente oposição e enfrentar tais dificuldades, é necessário um empenho interdisciplinar.

Em meio a todos esses desafios, expõe Chassot (2001), as exigências caem sobre as professoras e professores, que devem se preocupar com um ensino que se enraíze. Mas, ainda nas palavras do autor, não é fácil saber quantos homens e mulheres são alfabetizados cientificamente, não existe um teste de verificação e acrescenta que uma das preocupações dos educadores deva ser com a dimensão ambiental da Educação. Para ele, é importante falar sobre o buraco da camada de ozônio ou a extinção das baleias azuis, mas essa realidade é muito distante dos alunos. “A cidadania que queremos é aquela que passa a ser exercida através de posturas críticas na busca de modificações do ambiente natural e que estas sejam, evidentemente, para melhor” (CHASSOT, 2001, p. 137)

⁴ Quando a autora usa as expressões “concepções comuns” ou “concepções alternativas” ela está se referindo ao raciocínio não científico.

Parafraseando Chassot (2001, p.48) quando o autor define “a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, talvez ele estivesse se referindo a isto. Não é possível medir o nível de alfabetização científica de cada indivíduo, mas é possível fazer com que os alunos percebam a vantagem de dominar modelos conceituais que têm uma ampla gama de aplicabilidade e sucesso em seu cotidiano. O autor ainda acrescenta que a alfabetização científica está atrelada nos currículos de ciências, mas muitos países tem buscado uma abordagem interdisciplinar.

Desde o final dos anos 1950, estudos sobre a alfabetização científica começaram a ganhar espaço nas universidades. Nas palavras de Renouard e Mazabraud (2018, p.1):

“De fato, o interesse pela pesquisa em educação científica tem crescido em todo o mundo em muitos campos: a criação de grupos dedicados, metodologia de estruturação, e definição clara de objetivos comuns. Além disso, o currículo internacional de conceitos e habilidades científicas básicas são propostas para encorajar a alfabetização científica global e treinamento mais eficaz para futuros profissionais. Finalmente, um esforço de estudo internacional substancial sobre concepções desenvolvidas por indivíduos está sendo amplamente implementado”

Desta forma, as autoras acreditam que estudos de aprendizagens baseados em interações e conduzidas no início da fase escolar podem criar a possibilidade de ações precoce, reafirmando as indicações de Chassot (2001, p.45/46) que a alfabetização científica deve começar no ensino fundamental, com novas propostas curriculares.

O grande desafio, no entanto, são as estratégias didáticas utilizadas para o ensino dos conteúdos. Para Von Glasersfeld (1989), os construtivistas trabalham no sentido de fornecer ao aluno alternativas para modelar o desenvolvimento cognitivo por meio de estímulos no campo experiencial. O autor elenca algumas condições essenciais para alcançar este objetivo. O primeiro é em relação a comunicação:

“A análise do processo de comunicação linguística mostra que o conhecimento não pode ser simplesmente transferido por meio de palavras. Explicar verbalmente um problema não leva à compreensão, a menos que os conceitos que o ouvinte tenha associado com os componentes linguísticos da explicação sejam compatíveis com aqueles que o explicador tem em mente. Portanto, é essencial que o professor tenha um modelo adequado de rede conceitual dentro da qual o aluno assimila o que está sendo contado”.(VON GLASERSFELD, 1989, p. 11)

O segundo ponto é a questão da instrumentalidade. Por mais que o conteúdo ensinado ofereça vantagens, deve ficar claro para o professor que a utilidade para ele, talvez não seja útil aos alunos. Von Glasersfeld (1989), aborda o tema dizendo que no caso de tópicos que pertencem à instrumentalidade epistêmica, a tarefa de fomentar a motivação está mais difícil. A sugestão, trazida pelo autor, refere-se à criação de circunstâncias em que os alunos tenham a possibilidade de experimentar o prazer de encontrar modelos conceituais satisfatórios. No que tange a instrumentalidade, é necessário, segundo o autor, uma clara diferenciação entre treinamento e aprendizagem.

Em 2015, os líderes mundiais que representam os Estados membros das Nações Unidas adotaram um documento intitulado “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável; composto por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas” que buscam retomar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), definidos para 2015 e que não foram alcançados.

Para este trabalho, nos interessa o objetivo 4 – Educação de Qualidade que propõe uma educação de qualidade inclusiva, equitativa e visa promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (ODS, 2021).

No que diz respeito aos esforços da política educacional brasileira, em 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada com o intuito de ajustar às exigências que rege a ordem mundial, tendo a apropriação do discurso da Agenda 2030. Ambas pontuam que “a educação deve promover uma transformação em prol da sociedade mais justa e em sintonia com a preservação da natureza”.

Segundo Silva e Loureiro (2019, p.4) a Educação Ambiental na BNCC é reduzida a tema que deve ser incorporado ao currículo das escolas e aparece uma única vez, na Introdução do documento, na página 19, especificando a relação da BNCC com o currículo. Na BNCC é sugerido que os temas sejam “contemplados

em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades tratá-los de forma contextualizada” (BRASIL, 2017, p. 20).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi levantar as contribuições da alfabetização científica no ensino fundamental com ênfase na educação ambiental para verificar como a preservação do meio ambiente está sendo incluída nos currículos escolares. A metodologia utilizada foi o Mapeamento Sistemático, dividido em sessões e subseções de acordo com as orientações de (PETERSEN et al., 2008). Na sessão 2, foi apresentada a metodologia e a justificativa da escolha do mapeamento sistemático. Na sessão 3, foram apresentados os resultados gerais da classificação dos trabalhos. Na 4ª sessão, as questões de pesquisa foram respondidas e na 5ª sessão foram relatadas as considerações finais.

2 Mapeamento sistemático da literatura

Recapitulando, trata-se de um Mapeamento Sistemático, para levantar as contribuições da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental com ênfase na educação ambiental para verificar como a preservação do meio ambiente está sendo incluída nos currículos escolares.

O estudo sistemático de mapeamento foi escolhido porque fornece uma estrutura de relatórios de pesquisa a partir de literatura científica publicada e seus resultados são categorizados e fornecidos aos leitores em formato de um resumo visual, o mapa, de seus resultados. Desta forma, explica Petersen et al. (2008, p.9):

“É importante mencionar que um mapa sistemático sem a realização de uma revisão sistemática sucessiva tem um valor em si mesmo, pois ajuda a identificar lacunas de pesquisa em uma área temática e indícios de falta de pesquisa de avaliação ou validação em determinadas áreas com menos esforço”

Costa e Salvador (2015) definiram um mapeamento sistemático como uma metodologia “que permite identificar evidências na literatura a partir de um protocolo formalmente definido”. O protocolo escolhido para este trabalho foi seguido as etapas do modelo metodológico de Petersen et al. (2008): “Levantamento das Questões de Pesquisa; Condução de Busca; Análise dos Artigos; Classificação dos Artigos; Resultados e Análise dos Resultados”

2.1 Levantamento das questões de pesquisa

Segundo Kitchenham e Charters (2007), a questão crítica em qualquer revisão sistemática é fazer a pergunta certa. Embora a presente pesquisa aborde o mapeamento sistemático e não a revisão sistemática, é importante levar em consideração que um estudo de mapeamento de alta qualidade pode servir de base confiável para pesquisas futuras. Conforme descreveu (PETERSEN et al., 2008, p. 638):

“Os estudos de mapeamento podem economizar tempo e esforço para os pesquisadores e fornecer linhas de base para auxiliar novos esforços de pesquisa. No entanto, eles devem ser de alta qualidade em termos de integridade e rigor, se quiserem ter uma base confiável para pesquisas subsequentes”.

Para tal contribuição, faz necessário a escolha de questões de pesquisa que sejam pertinentes aos objetivos do trabalho e tragam resultados significativos aos pesquisadores, auxiliando mudanças na prática dos profissionais e de acordo com Kitchenham e Charters (2007) “identificar discrepâncias entre crenças comuns e realidade”.

Para responder os objetivos deste trabalho foram definidas algumas questões secundárias para direcionar o mapeamento sistemático dentro de uma temática específica: Alfabetização Científica (A.C) e Educação Ambiental (E.A). Petersen et al (2008, p.7) argumenta que a análise temática como estudo do mapeamento sistemático é uma escolha interessante, pois cruza os dados em várias categorias: conteúdo, número de publicações, nacionalidade, terminologias, etc.

As questões definidas para alcançar o objetivo do trabalho foram:

Q1: Quais são as estratégias didáticas utilizadas pelos professores do ensino fundamental que favorecem a alfabetização científica?

Q2: Quais as estratégias didáticas utilizadas para o ensino da Educação Ambiental?

Q3: A alfabetização científica é utilizada de forma interdisciplinar?

2.2 Condução de busca

Para responder as questões, foi necessário buscar por estudos primários. A primeira ação foi determinar as expressões de busca (*Strings*). Segundo (PETERSEN et al., 2008), “as palavras-chave são uma maneira de reduzir o tempo

necessário no desenvolvimento do esquema de classificação e garantir que o esquema leve em consideração os estudos existentes”

A decisão de consultar o fator de impacto dos periódicos da Área de Ciências foi tomada na tentativa de agilizar a definição da expressão de busca devido a queixa de pesquisadores que utilizaram o mapeamento sistemático como metodologia para a revisão de literatura em relação a morosidade e a necessidade de vários testes nos bancos de dados acadêmicos para a adequação das palavras chaves.

Acreditando na importância dessa escolha, a base de dados utilizada foi da *Scimago Journal* (SJR) e a revista identificada com maior impacto foi a *Nature* com pontuação 69.504 na categoria *Multidisciplinary Sciences* em 2021.

Consultando artigos de impacto na categoria indicada, nos últimos anos, foi possível a identificação de palavras-chave de acordo com o vocabulário utilizado atualmente na Área de Ciências relativa a Alfabetização Científica. Após uma leitura exploratória dos artigos, foi selecionado o texto intitulado: “*Context-based learning for Inhibition of alternative conceptions: the next step forward in science education*”. (RENOUARD & MAZABRAUD, 2018). Em seguida, uma leitura analítica do texto resgatou as seguintes palavras: “*scientific literacy*” or “*teaching science*” and “*elementary school*”.

O texto traz a temática do impacto da alfabetização científica no cotidiano das pessoas e foi utilizado com referencial teórico neste trabalho. Cabe, no entanto, uma observação sobre o período de busca. Como o objetivo são os estudos mais recentes, em virtude da construção de um novo currículo do ensino fundamental baseado nas indicações BNCC, o período ficou restrito entre 2018 e 2022.

A tabela 1, mostra a escolha final das expressões de busca de acordo com o idioma.

Tabela 1: Expressões de busca em inglês, português e espanhol.

Inglês (IN)	Português (PT)	Espanhol (ES)
“scientific literacy” or “teaching science” and “elementary school”	“alfabetização científica” ou “ensino de ciências” e “ensino fundamental”	“alfabetización científica” o “educación científica” y “educación primaria”

Fonte: autoria própria

É importante registrar uma observação em relação a escolha dos idiomas. A língua portuguesa por ser o idioma oficial do país do presente trabalho, a língua inglesa devido a sua universalidade e a língua espanhola pela questão geográfica (América Latina).

Com base nisso, os mecanismos de busca utilizados foram escolhidos de acordo com a sua relevância. Dentre eles: *Science Direct* (inglês), *Web of Science* (inglês), *Scielo* (inglês, português e espanhol) e *Google Scholar* (português).

2.3 Análise dos artigos

Segundo Kitchenham e Charters (2007), os critérios de seleção tem como objetivo identificar estudos primários que fornecem evidência direta sobre a questão de pesquisa e devem ser decididos na etapa da seleção do protocolo como uma medida para reduzir a probabilidade de viés, embora exista a possibilidade de serem refinados ao longo do processo. Além disso, os autores apontam a importância de estar atento para a qualidade dos critérios de inclusão e exclusão.

Assim foram definidos os critérios, conforme descreve a tabela abaixo.

Tabela 2: Parâmetro de Inclusão e Exclusão dos artigos

Inclusão	Exclusão
CI1: estudos primários que relatam ensino e aprendizagem científica no E.F com enfoque na E.A.	CE1: artigos sem conexão com o objetivo desta pesquisa
CI2: artigos em língua inglesa (IN), portuguesa (PT) e espanhola (ES).	CE2: artigos duplicados
CI3: textos com acesso liberado	CE3: artigos nos quais a expressão de busca esteja presente apenas no resumo
CI4: artigos com publicação em revista, com ISBN ou DOI ou pelo menos 1 citação	CE4: artigos de anos anteriores a 2018

Fonte: autoria própria

2.4 Classificação dos artigos

Iniciou-se o levantamento primário dos artigos utilizando as palavras-chaves da tabela 2 nos bancos de dados da *Science Direct*, *Web of Science*, *Scielo* e *Google Scholar* (tabela 3). Um total de 946 artigos foram selecionados, sendo 517 em língua inglesa, 324 em língua portuguesa e 5 em língua espanhola. Em seguida aplicou-se o critério de inclusão reduzindo os trabalhos a um total de 138 artigos.

Logo após uma leitura dos resumos, aplicando-se os critérios de exclusão, chegando ao total de 14 artigos que foram explorados no próximo item.

Tabela 3: Resultado dos artigos levantados nos bancos de dados

Banco de Dados	Idioma			Critério de Inclusão	Critério de exclusão	Idioma		
	IN	PT	ES			IN	PT	ES
Science Direct	312	-	-	38	3	3	-	-
Web of Science	201	-	-	15	3	3	-	-
Scielo	4	33	5	10	5	-	3	2
Google Scholar	-	291	-	75	3	-	3	-
Total	517	324	5	138	14	6	6	2

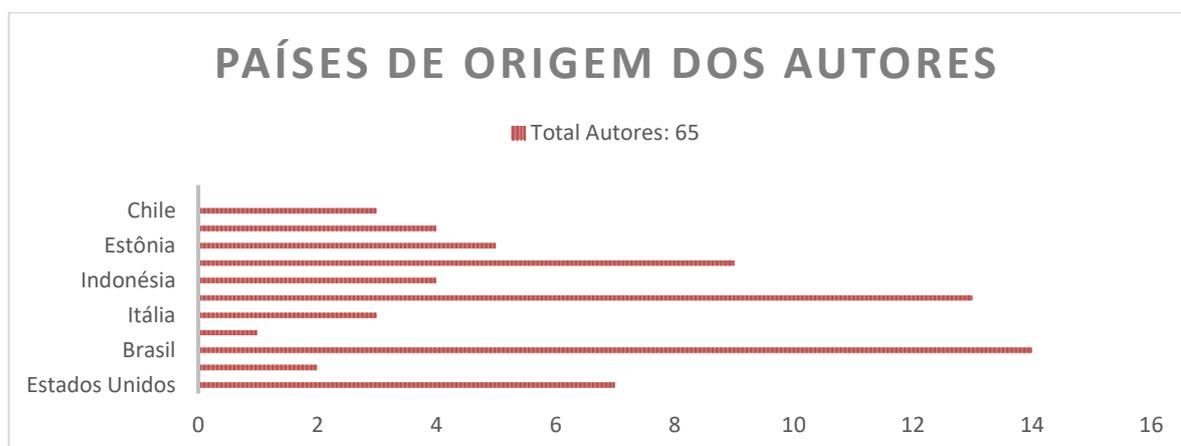
Fonte: autoria própria

3 Resultados

Durante a leitura dos artigos selecionados, a primeira evidência foi a categoria dos estudos. Apenas 1 artigo apresentou revisão bibliográfica, cabendo aos demais, os relatos de experiências.

A segunda categoria foi a origem dos pesquisadores e suas publicações. Foram computados 65 autores nos 14 artigos selecionados. O Gráfico 1 mostra uma maior concentração no Brasil, pois mesmo em banco de dados internacionais, pesquisadores brasileiros contribuem para a divulgação científica. Na sequência encontramos a Europa Central (Espanha, Itália, Reino Unido, Suíça), na América do Norte (EUA), Estônia mais ao norte da Europa, Ásia Oriental (Coreia do Sul) e Sudeste Asiático (Indonésia). O Chile apesar de ter um número maior de autores do que a Suíça, ambos representam apenas um artigo do total selecionado.

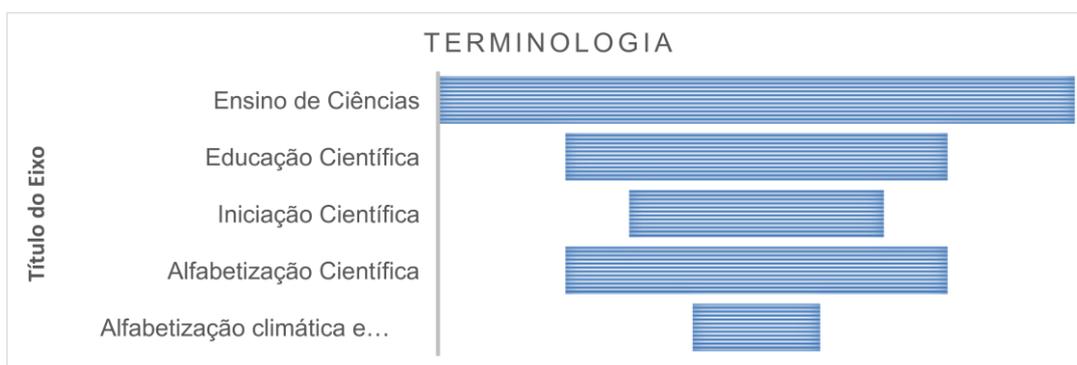
Gráfico 1: Países de origem dos autores dos artigos selecionados no mapeamento sistemático



Fonte: autoria própria

Na análise geral dos trabalhos selecionados, foram identificadas algumas terminologias diferentes usadas pelos autores para se referirem ao ensino e a aprendizagem científica e traduzidas para o português. A nomenclatura Ensino de Ciências liderou com a maior referência, seguida de Educação Científica e Alfabetização Científica. A terminologia Iniciação Científica também aparece como indicador. As menos frequentes foram Alfabetização climática e alfabetização ecológica. (Gráfico 2).

Gráfico 2: Terminologia para o ensino e aprendizagem científica.



Fonte: autoria própria

A última categoria identificada na leitura dos artigos apontou para as estratégias e metodologias utilizadas no planejamento das sequências didáticas no ensino e aprendizagem científica e as disciplinas abrangidas nos estudos. Na tabela 4, foram elencadas de acordo com o surgimento nos textos. Vale ressaltar que a

frequência ou porcentagem de cada modelo não é relevante, pois em alguns artigos, apareceram mais de uma referência.

Tabela 4: Estratégias e metodologias para o ensino e aprendizagem científica

Estratégias e metodologias	Disciplinas
Teoria da Aprendizagem Significativa	Ciências, Matemática e Língua Portuguesa
Investigação	Ciências, Educação Ambiental
Metodologias Ativas	Ciências, Língua Portuguesa
Experimentação	Educação Ambiental
Observação participante	Educação Ambiental
Ciência, Tecnologia e Sociedade	Ciências (robótica)
Interacionista	Língua Portuguesa, Matemática e Ciências

Fonte: autoria própria

4 Análise dos resultados

Nesta etapa, foram apresentadas as respostas para as perguntas definidas na fase do “levantamento de questões”.

A tabela 4 serviu de base para responder a Q1: Quais são as estratégias didáticas utilizadas nas aulas de ciências do Ensino Fundamental (E.F.) que favorecem a alfabetização científica?

As estratégias utilizadas pelos professores e pesquisadores na produção dos artigos são basicamente da pesquisa qualitativa e mostram diversos vieses. Nas palavras de Sasseron e Carvalho (2011, p.63), “a ideia de Alfabetização Científica é vista por alguns estudiosos como possuindo vieses distintos e necessários de serem observados para que seja compreendida e vislumbrada em diversas situações e ocasiões”

No texto “Escrita e autoria em texto de iniciação científica no ensino fundamental: uma outra relação com o saber é possível?”⁵ os autores destacam a importância de a escola propor uma formação problematizadora do mundo superando objetivos exclusivos de formar cientistas. Silveira; Cassiani e Von Linsingen (2018) relatam em seu artigo “uma formação pelo viés de uma Iniciação Científica, nos moldes que estamos refletindo, não deveria se voltar apenas a determinados estudantes, reconhecidos como “jovens talentos”, com visível

⁵ Trata-se de um dos 14 artigos selecionados no mapeamento sistemático.

potencial cognitivo, mas se constituir democraticamente como oportunidade para todos”.

Portanto, a diversidade das estratégias didáticas que atendem ao objetivo de formar alunos nas bases da ciência favorecem a aprendizagem significativa e o protagonismo discente, pois valoriza a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos de uma forma não arbitrária, pensando no aluno como responsável pelo que se aprende, pelo que se aprende ensinando e pelo que se ensina contribuindo para a equidade educacional.

Questão Q2: Quais as estratégias didáticas utilizadas para o ensino da Educação Ambiental?

Apenas 1 artigo trouxe claramente a temática da Educação Ambiental, destacando a aprendizagem por meio do método da investigação. Os demais, relacionaram em momentos diferentes a Educação Ambiental como tema transversal. Embora a BNCC recomende que a E.A. seja tratada desta forma, os artigos nacionais não fazem nenhuma referência ao documento.

O mais interessante ao ler os textos selecionados foi identificar a forma como os professores/pesquisadores trataram o tema da educação ambiental. Partindo do pressuposto de que a principal característica da A. C., segundo Chassot (2001) “é aproximar o conteúdo da realidade do aluno”, a maioria dos artigos relatou casos, onde a prática foi idealizada e comandada pelos pesquisadores, mas dentro de um contexto que favoreceu a participação direta dos alunos.

No texto “Cenas de leitura da Ciência Hoje das Crianças: modos de uso e apropriação da revista em sala de aula”. Almeida (2018) traz um estudo da revista “Ciência Hoje das Crianças (CHC) onde o foco é a divulgação científica para crianças”, a autora explica que estimular a criatividade da criança por meio da aproximação de cientistas e pesquisadores é uma forma de divulgar aspectos da cultura brasileira e ampliar o universo cultural e científico das crianças.

Em outro texto redigido por Pereira; Thiengo e Monteiro (2018) e intitulado como “O caramujo africano em contexto escolar: as percepções de estudantes do ensino fundamental e o estudo da helmintofauna associada ao caramujo em Barra do Piraí (RJ)” objetivou “combinar o estudo das percepções sobre o fenômeno com as suas condições socioambientais”. Segundo os autores: “Todos os alunos afirmaram já terem visto caramujos em grande quantidade, o que confirma a percepção da infestação da espécie na localidade, atestada no estudo ambiental.”

Renouard e Mazabraud (2018) apontam que as concepções individuais estão relacionadas aos conceitos assimilados na fase de instrução, que vai desde a educação primária até a acadêmica. Para elas, os estudos da cognição devem se concentrar na origem das concepções dos indivíduos e em seus modos de aquisição e propagação. O desafio, portanto, é oferecer ferramentas educacionais para atuar durante as primeiras instruções científicas.

A última questão Q3: A alfabetização científica é utilizada de forma interdisciplinar? Numa primeira leitura a resposta seria sim, os professores de “Ciências” trabalham interdisciplinarmente combinando Ciência, Tecnologia e Sociedade, mas antes de uma resposta final, cabe aqui considerar a definição de interdisciplinaridade.

“Os docentes de Ensino Fundamental e Médio, muitas vezes, encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar em função de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento” (KLEIMAN e MORAES, 1999). O que se espera é que o professor rompa com essa epistemologia e adote uma prática interdisciplinar a partir de várias disciplinas que se reúnem em torno de um único objeto. Nas palavras de Trindade (2008, p.144): “O professor interdisciplinar percorre as regiões fronteiriças flexíveis onde o “eu” convive com o “outro” sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações”.

Ao analisar os 14 textos selecionados, foi detectado que a participação interdisciplinar dos seus autores, predominantemente, os trabalhos relacionados com a A.C e E.A. no Brasil ficaram a cargo dos professores de ciências do ensino fundamental ou mestrados e doutorandos em Ciências, enquanto os artigos internacionais demonstraram uma maior interação disciplinar, ou seja, equipes de profissionais das áreas de engenharia, arquitetura, agricultura, física, química, ciências e tecnologia compõem o quadro de autores dos trabalhos estudados.

Conclui-se que a interdisciplinaridade necessita de uma viga mestra sim, mas que dialogue com outras disciplinas e se possíveis profissionais de diversas áreas envolvidos.

Apenas um dos artigos em língua portuguesa fez referência a BNCC, concentrando também o tema da alfabetização científica no ensino de Ciências,

estabelecendo um diálogo entre as ciências e a tecnologia sem incluir as demais disciplinas do ensino fundamental.

Para finalizar, é importante destacar que durante o processo do Mapeamento Sistemático, um livro intitulado: *Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología*⁶ entrou nas indicações do banco de dados, mas não passou nos critérios de inclusão propostos neste trabalho. No entanto, pelo título ter chamado a atenção, foi analisado e armazenado para futuros trabalhos.

5 Considerações finais

O mapeamento sistemático permitiu identificar que o conhecimento do campo da alfabetização científica é o primeiro passo para a divulgação científica e ainda entender que a “fase científica” é um processo e está diretamente ligada a comunicação e que o conhecimento não pode ser simplesmente transferido por meio de palavras. Outro fator relevante desta metodologia é que ela permite identificar bons trabalhos que, mesmo não sendo selecionado, podem oferecer material bibliográfico para outros projetos de pesquisa.

Evidenciou-se também, que trabalhar interdisciplinarmente se torna um grande desafio epistemológico, pois espera-se que o professor seja capaz de romper com a sua formação positivista e se aproprie de ferramentas educacionais que continuem incentivando incansavelmente as novas gerações de alunos e acima de tudo que saibam pensar interdisciplinarmente sem ao menos receber formação e capacitação adequada.

Como os dados relatam que aparentemente os *estrangeiros* conseguem dialogar melhor com as disciplinas, levanta-se a hipótese que a falha dos brasileiros esteja na formação do professor. No que se refere à educação ambiental, os trabalhos selecionados mostraram um viés preocupado com a participação ativa dos alunos, mas não pode ficar na responsabilidade apenas do professor de ciências, uma vez que a educação ambiental é um tema transversal.

Referências

ALMEIDA, Sheila. Alves de. Cenas De Leitura Da Ciência Hoje Das Crianças: Modos De Uso E Apropriação Da Revista Em Sala De Aula. **Educação em Revista**, v. 34,

⁶www.researchgate.net/publication/342977889_Alfabetizacion_cientifica_en_la_escuela_propuesta_d_e_una_nueva_metodologia

n. 0, 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 20/05/2021

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. **Technical report**, version. 2.3, 2007.

Caponi, Sandra. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. **Estudos Avançados**, v. 34, 209-224, 2020.

CHASSOT, Ático. **Alfabetização Científica: questões e Desafios para a Educação**. Ijuí: Unijuí, 1ª ed. 2001

COSTA, Laércio Araújo; SALVADOR, Lais do Nascimento. Ambiente de Aprendizagem Presencial e Virtual integrados com a Computação Ubíqua: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. **Memorias del XX Congresso Internacional de Informática Educativa, TISE**, v. 11, p. 211–220, 2015.

KLEIMAN, Angela. B.; MORAES; Sílvia. E. Leituras e Práticas Interdisciplinares. In: KLEIMAN, A. B.; MORAES. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola**. Campinas: Mercado das Letras, 1999.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 14/09/2021

PEREIRA, Zilene Moreira.; THIENGO, Silvana Carvalho.; MONTEIRO, Simone. O Caramujo Africano em contexto escolar: as percepções de estudantes do ensino fundamental e o estudo da Helmintofauna associada ao caramujo em Barra do Piraí (RJ). **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 2012, vol.14, n.3, pp.275-288.

PETERSEN, Kai. et al. Systematic mapping studies in software engineering. 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, EASE 2008, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228350426_Systematic_Mapping_Studies_in_Software_Engineering. Acesso em: 20/05/2020

RENOUARD, Alessandra.; MAZABRAUD, Yves. Context-based learning for Inhibition of alternative conceptions: the next step forward in science education. **Science of Learning**, v. 3, n. 1, p. 1–6, 2018.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 16,

n. 1, p. 59–77, 2011.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. "O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil-Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda.", 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0724> Acesso em 10/01/2022.

SILVEIRA, José Carlos.; CASSIANI, Suzani; VON LINSINGEN, Irlan. O saber é possível? **Ciência e Educação**, v. 24, n. 1, p. 9–25, 2018.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências in FAZENDA, Ivani. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008, p 65-83

VON GLASERSFELD, Ernest. Cognition, construction of knowledge, and teaching. **Synthese**, v. 80, n. 1, p. 121–140, 1989.

4. MAPA HISTÓRICO CRONOLÓGICO: CAMINHOS PERCORRIDOS PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS INFLUÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

K.B. DANELON*, R.N. MARQUES

PPGI-Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo (USP)

kellyanselmo@usp.br*

RESUMO

RESUMO: A Educação Ambiental (EA) no Brasil tem uma história carregada de valores sociais e seu início data muito antes dos registros oficiais. Ela, por sua vez, não nasceu no âmbito escolar, sua força social fez com que ganhasse espaço nas escolas. O objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão bibliográfica sobre a história da E.A e seus desdobramentos na educação brasileira, construir um mapa histórico cronológico para fins didáticos na formação docente. O recurso foi construído em parceria entre as pesquisadoras e professoras de uma escola de educação básica na cidade de Piracicaba. Por fazer parte de uma pesquisa de mestrado, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovado com o CAAE:

38841120.6.0000.5395. Os critérios da escolha dos textos seguiram a qualidade acadêmica apresentada pela produção dos autores e dos periódicos, pelo fator de impacto dos artigos e, ainda, pelo alinhamento ao tema proposto. Para tecer os fios da história da Educação Ambiental, uma narrativa dos eventos fez-se necessária para contemplar os fatos em sua dimensão temporal e a construção do mapa histórico cronológico acrescentou um caráter lúdico ao trabalho. Como resultado concluímos que somos educadores e educadoras ambientais em constante formação, nos reinventamos para continuar contribuindo para a história como tecelões e que uma abordagem ecopedagógica traz uma alternativa para a construção de um currículo escolar focado em um espaço educador sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores, Sustentabilidade, Recurso didático, Ecopedagogia.

HISTORICAL CHRONOLOGICAL MAP: WALKTHROUGH BY ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE INFLUENCES ON BRAZILIAN EDUCATION

ABSTRACT

ABSTRACT: Environmental Education (EE) in Brazil has a history full of social values and its beginnings date long before official records. EE, in turn, was not born in the school environment, her social strength made her gain space in schools. The objective of this work was, through

a bibliographic review on the history of EE and its consequences in Brazilian education, to build a chronological historical map for didactic purposes in teacher education. The resource was built in partnership between the researchers and teachers of a basic education school in the city of Piracicaba. As it is part of

a master's research, the work was submitted to the Ethics Committee in Research with Human Beings and approved with CAAE: 38841120.6.0000.5395. The criteria for choosing texts followed the academic quality presented by the production of authors and journals, by the impact factor of the articles and also by the alignment with the proposed theme. To weave the threads of the history of Environmental Education, a narrative of the events was necessary to contemplate

the facts in their temporal dimension and the construction of the chronological historical map added a playful character to the work. As a result, we conclude that we are educators and environmental educators in constant education, we reinvented ourselves to continue contributing to history as weavers and that an eco-pedagogical approach brings an alternative to the construction of a school curriculum focused on a sustainable educational environment.

Keywords: Teacher education, Sustainability, Teaching resource, Eco pedagogy.

Introdução

O objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão bibliográfica sobre a história da Educação Ambiental e seus desdobramentos na educação brasileira, construir um mapa histórico cronológico para fins didáticos na formação docente. O recurso foi construído em parceria entre as pesquisadoras e professoras de uma escola de educação básica na cidade de Piracicaba, chamada a partir de agora de “Equipe Épico”. Por fazer parte de uma pesquisa de mestrado, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovado com o CAAE: 38841120.6.0000.5395.

Os mapas, ao longo da história da humanidade, se tornaram um recurso importante para a expansão das civilizações. Com propósitos específicos, os mapas frequentemente são criados para encontrar caminhos ou contar uma história. Em 2015, no canal da UNIVESP, o historiador e professor da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Paulo Miceli, explicou que os mapas são as manifestações do desejo dos seres humanos de saberem onde estão; é um monumento cultural dos mais expressivos que a humanidade produziu em tempos de história. O mapa, para o professor, traz elementos de religiosidade, de cultura e de estratégias tornando-o um recurso da cartografia temática.

De acordo com Oliveira e Almeida (2009) “os mapas temáticos têm como objetivo a representação espacial de um tema, podendo este tema ser abrangente ou até mesmo imediato e específico.” (p.14). Partindo do princípio que o mapa é uma escolha e serve para representar algo em um determinado momento, a Equipe Épico, escolheu a história da Educação Ambiental e seus desdobramentos na educação brasileira.

São muitos os autores que publicaram trabalhos científicos para alertar sobre a importância de produzir discussões a respeito da sustentabilidade. Reigota, em 2007, publicou “O Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil” e concluiu que “o movimento da educação ambiental nas universidades brasileiras enfatiza a sua amplitude para além de uma área específica e a sua institucionalização como área de conhecimento” (p. 55). O autor ressaltou a necessidade de estimular a difusão da produção brasileira para que os/as pesquisadores e os/as professores atuantes possam ampliar a sua participação e influência nacional e internacional na definição de políticas públicas para a educação ambiental, linhas de pesquisa e docência sobre o tema.

Partindo desse pressuposto, é importante destacar como a formação do professor é fundamental para multiplicar valores em prol de uma sociedade mais sustentável. Para Sachs (2009) muitas vezes, o termo sustentabilidade é utilizado para expressar a sustentabilidade ambiental, no entanto, este conceito tem diversas outras dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e internacional. Pensar a educação como a base para o desenvolvimento da nossa vida e para o desenvolvimento sustentável é um dos objetivos das ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável), portanto, a educação é a chave para se alcançar outros ODS.

Quando as pessoas recebem uma educação de qualidade, elas podem escapar do ciclo da pobreza, reduzir as desigualdades, alcançar a equidade de gênero, empodera-se para levar uma vida mais saudável e sustentável. Além disso, a educação pode fomentar a tolerância entre as pessoas e contribuir para a criação de sociedades mais pacíficas.

Com base nisso, o contexto inspirado para a produção do recurso sob a temática da educação ambiental, foi a Alfabetização Ecológica ou Eco Alfabetização. O termo usado inicialmente por Capra e hoje seguido por colaboradores cujo fundamento é desenvolver práticas educativas em favor da sustentabilidade é norteada pela teoria dos sistemas vivos ou pensamento sistêmico. Segundo Capra (2003) a alfabetização ecológica se pauta na transversalidade com o objetivo de articular os conhecimentos com as especialidades do meio promovendo uma “ecologização” do pensamento. A aptidão para contextualizar a história e produzir um pensamento ecologizante é chamada por Morin (2003) de “cabeça bem-feita”, defina como uma cabeça apta a organizar os conhecimentos e, com isso, evitar sua acumulação estéril. Ela é capaz de situar todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. (p.24)

Para a implementação da EA na perspectiva da Alfabetização Ecológica, Capra (2003) sugere que “cada sistema educacional crie seu próprio currículo que valorize fatos fundamentais da vida, baseados nos princípios da ecologia, da sustentabilidade ou princípios da comunidade”. (p.25)

Uma maneira de se alcançar essas mudanças no pensamento das novas gerações seria por meio da formação docente. Esses profissionais, depois de sua transformação

individual, são os mais capacitados para multiplicar os novos paradigmas na sociedade, promovendo, a formação de, cada vez mais, cidadãos conscientes local e planetariamente.

Gadotti (2000) afirma que a pedagogia se tornou, hoje, a ciência mais importante, já que seu objetivo principal é promover a aprendizagem. No entanto, esta nova pedagogia precisa de um novo professor que esteja preparado para um novo aluno. O conceito de “ecopedagogia” criado por Francisco Gutiérrez, pesquisador do pensamento de Paulo Freire na Costa Rica, trata-se de uma pedagogia orientada para a aprendizagem do sentido das coisas a partir da vida cotidiana, tendo como objetivo a promoção das sociedades sustentáveis.

Essa proposta baseia-se na ideia da “cidadania planetária”. Gutiérrez e Prado (2013) nos faz refletir com o questionamento: “Como tornar realidade o perfil dos seres humanos dispostos a promover a cidadania ambiental a partir da dimensão planetária?” (p.47) e como conclusão, o autor explica que a ecopedagogia também é um movimento político e educativo cujo projeto é mudar as atuais relações humanas, sociais e ambientais. De acordo com ela, a consciência ecológica, a promoção das sociedades sustentáveis e a preservação do meio ambiente depende da educação.

Metodologia

A quantidade de acesso das produções acadêmicas com o crescimento da internet e a agilidade dos mecanismos de busca aumentaram a preocupação do pesquisador na relevância dessas publicações. Nesse sentido, a problemática em questão, ressalta Tavares, Rodrigues e Filho (2014) está relacionada à garantia de que a escolha da bibliografia tenha sido feita dentro de um universo de estudo que consiga de fato representar o estado da arte, além de primar pela qualidade, abrangência e significância.

A atividade básica na pesquisa bibliográfica é a investigação em material teórico sobre o assunto de interesse. É o passo inicial na construção efetiva do processo de investigação. Parte do princípio de que, ao iniciar-se uma nova pesquisa acadêmica, tudo o que está sendo discutido, publicado e gerado de conhecimento nessa linha de pesquisa deve ser mapeado para a construção do conhecimento a ela relacionado. Essa etapa foi alavancada com a disciplina “Educação Ambiental e Responsabilidade Social” ministrada pela professora Dr.^a Patrícia Cristina Silva Leme, educadora da Universidade de São Paulo, campus

de São Carlos, que forneceu orientações gerais e dois textos importantes para o andamento da pesquisa. O primeiro foi “Os diferentes matizes da Educação Ambiental no Brasil” da autora Silvia Czapski e “Caminhos para o desenvolvimento sustentável” do autor Ignacy Sachs.

A partir disso, os critérios da escolha dos textos seguiram a qualidade acadêmica apresentada pela produção dos autores e dos periódicos, pela repercussão causada pelo artigo em termos de citações e, ainda, pelo alinhamento dele ao tema proposto. O trabalho foi realizado de agosto de 2020 até março de 2022.

O mapa histórico cronológico foi construído simultaneamente ao levantamento da história da E.A. Enquanto o fio discursivo era alinhado a materialização do mapa, a Equipe Épico pode ao mesmo tempo assumir o papel de narrador e ouvinte da história. Segundo Moura Souza e Aricó (2017) o mapa cronológico é uma ferramenta didática para ilustrar eventos históricos, mas além de apresentar a característica rígida da cronologia, a Equipe Épico, optou pela flexibilidade da história, pois é enxergando a história de pontos de vista diferentes que podemos interromper narrativas e moldar o futuro. Assim nasceu o mapa histórico cronológico para simbolizar os caminhos percorridos pela Educação Ambiental e seus desdobramentos nos currículos escolares da educação básica brasileira até a homologação da Base Nacional Comum Curricular em dezembro de 2017 (BNCC).

Para construir o recurso, foi escolhido o gráfico de explosão solar por ser ideal na exibição de dados hierárquicos com vários níveis de categorias. No entanto, uma narrativa dos eventos fez-se necessária para contemplar a história em sua dimensão temporal. As narrativas possuem a potencialidade de fazer viajar o ouvinte (Araújo, 1998) e evocar o passado por meio de registros que segundo Chauí (1995) é a capacidade humana de reter e guardar o tempo que se foi, salvando-o da perda total, tendo desta forma, as narrativas como instrumentos importantes de preservação da história.

Na próxima sessão, foi realizada, uma narrativa descritiva e reflexiva sobre os dados levantados na revisão bibliográfica.

O atelier da EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Conta-se a lenda que o ser humano aprendeu a arte de tecer observando a teia de aranha. Os fios entrelaçados pelo aracnídeo formam um mapa que convergem para um

ponto central, onde repousa a aranha. A teia de aranha é construída para si-própria, sua flexibilidade de construção depende do ajustamento de cada fio aos fios contextuais e encontrar o fio da meada é um trabalho que demanda dedicação.

Esse trabalho de construção de um recurso didático foi realizado fio a fio, num movimento de fiar, tecer e criar. Para promover uma alfabetização ecológica foi necessário adentrar o atelier da Educação Ambiental e aguçar todos os sentidos, como as aranhas com seus oito olhos e oito patas, a Equipe Épico compartilhou suas visões e experiências unindo os saberes numa escrita a várias mãos.

Inicialmente encontramos uma teia historicamente tecida por meio de muita luta social e o início da Educação Ambiental no Brasil datada muito antes dos registros oficiais. Ela, por sua vez, não nasceu no âmbito escolar, sua força social fez com que ganhasse espaço nas escolas. Embora haja registros de políticas que impunham limites à exploração de ativos florestais, como o regimento do Pau-Brasil, já em 1605, a afirmação em 1797 na Carta Régia determinando a proteção de rios, encostas e nascentes e o regimento de Cortes de Madeiras, em 1799, todas essas leis tinham uma motivação essencialmente econômica.

Um mapa, mostra ao seu viajante, os caminhos que ele pode percorrer a partir de um ponto até o seu destino. O ponto de partida escolhido foi meado de 1866. A palavra "ecologia" foi criada pelo biólogo alemão Ernst Heinrich Haeckel para denominar uma disciplina científica conectada ao campo da Biologia. Em alemão diz-se "Ökologie". O termo se origina do grego, em que "Oikos" quer dizer "casa" e "logia" estudo, portanto, ecologia significa a ciência que estuda as relações entre os seres vivos com a sua casa, no qual evoluem.

Essa "casa comum" foi resgatada pela encíclica do Papa Francisco, conhecida como "Laudato si", apenas em 2015, na qual o pontífice critica o consumismo e o desenvolvimento irresponsável e faz um apelo à mudança e à unificação global para combater a degradação ambiental e as alterações climáticas. Em seu apelo, o pontífice diz: "O urgente desafio de proteger a nossa casa comum inclui a preocupação de unir toda a família humana na busca de um desenvolvimento sustentável e integral, pois sabemos que as coisas podem mudar" (p.12).

Enquanto o pensamento ecológico não era tema de debate nas políticas mundiais, o Brasil institui, em 1934, o primeiro Código Florestal. Esse decreto visava amenizar os

impactos sociais e políticos da Revolução de 1930. Em meio à forte expansão cafeeira, as florestas ficavam cada vez mais distantes das cidades, dificultando e encarecendo o transporte de lenha. O Código Florestal de 1934 surgiu para regulamentar a retirada total das matas nativas desde que pelo menos os 25% de reserva de lenha fossem replantados. Com o tempo, a lenha foi deixando de ter importância econômica em função dos novos combustíveis e fontes de energia como as hidrelétricas.

No entanto, os fios não são estendidos, no emaranhado dessa tecitura retornamos ou avançamos em 1975, quando a Ecologia, no Brasil, se tornou um curso de nível superior e passou a formar ecólogos. No entanto, essa mudança de disciplina para um campo de pensamento, gerou uma crise metodológica. Segundo Mello (2006) o problema para a definição do campo científico da Ecologia, é dado pelo fato dessa ciência permear entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas. Mesmo com o surgimento da interdisciplinaridade na década de 1960, segundo Ivani Fazenda, a crise metodológica continua nos tempos atuais, desafiando os professores e pesquisadores no que se espera de uma prática interdisciplinar.

Somente a partir dos anos 60 do século XX, que os debates ganharam espaço e várias questões envolvendo o capitalismo e o meio ambiente se tornaram o foco dos ambientalistas. É importante salientar, porque somente na década de 1960 que essas discussões ganharam força. Segundo Capra (2006) é nesta época que eclode no mundo movimentos de contracultura como a liberação feminista e o movimento hippie.

Esses movimentos de contracultura foram consequências do mundo de pós-guerras, culminando num repensar a humanidade e suas ações no meio ambiente. A consciência sobre o meio ambiente começa a ganhar força social, impulsionando a reavaliação do Código Florestal Brasileiro, entrando em vigor a reserva legal, mas ainda assim a floresta podia ser 100% desmatada, desde que fosse replantada, mesmo com espécies estranhas àquele - bioma.

Cidadãos do mundo se organizaram em movimentos ecológicos com posições diferentes: a preservacionista, preocupados exclusivamente em preservar as espécies em perigo de extinção. A outra vertente, a conservacionista, pela conservação dos habitats das espécies ameaçadas de extinção e reforçando a visão de proveito dos ecossistemas para as populações humanas. Em março de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de

Keele, da Inglaterra, colocou-se pela primeira vez a expressão Educação Ambiental, com a recomendação de que ela deveria se tornar uma parte essencial da educação de todos os cidadãos. (Czapski, 1998)

Esse rudimento da Educação Ambiental incitava uma estruturação de um paradigma ecológico, influenciado pela publicação do livro-crônica "A primavera silenciosa", da jornalista Rachel Carson, em 1962, que se tornou um clássico na história do ambientalismo. Ele traz em detalhes o impacto negativo, no meio ambiente, do uso abusivo dos agrotóxicos organoclorados (DDT) e como os efeitos hormonais dos inseticidas e os impactos, incluindo o câncer.

Em 1968, uma Organização Não Governamental conhecida como o Clube de Roma que reunia intelectuais, empresários, ativistas e políticos publicaram um relatório intitulado "Os limites do crescimento" onde discutiam a crise e o futuro da humanidade. Esses dados levaram a ONU a promover em 1972, uma Conferência sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, que gerou um documento "Declaração sobre o Ambiente Humano" com planos de ação, que serviria de base para a Gestão do Ambiente Humano. Declarou-se, nesta conferência, a capacitação de professores e o desenvolvimento de novos métodos e recursos instrucionais para a Educação Ambiental.

Os 113 países (inclusive o Brasil) assinaram a "Declaração da ONU sobre o Ambiente Humano", cujo artigo 19 diz:

"É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens, como os adultos, dispensando a devida atenção aos setores menos privilegiados, para assentar as bases de uma opinião pública bem-informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana". Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, 1972, p.5)

No entanto, a educação brasileira vivia nesse período um regime de governo ditador. As informações eram controladas e forjadas para silenciar contestações. Participar das discussões mundiais e assinar tratados em questões ambientais eram ações políticas com o intuito de ampliar alianças para o desenvolvimento econômico, não educacional.

Reigota (2017) explica que nas primeiras décadas da Educação Ambiental no Brasil, ela estava relacionada prioritariamente com a proteção e preservação das espécies vegetais e animais, enquanto isso, na Inglaterra, em 1968 criava-se o Conselho para Educação Ambiental, reunindo mais de cinquenta organizações voltadas para temas de educação e meio ambiente. Além disso, pelo menos mais seis países europeus (Dinamarca, Finlândia, França, Islândia, Noruega e Suécia) emitiram deliberações oficiais a respeito da introdução da educação ambiental no currículo escolar. (Czapski, 1998).

Como resultado, em 1975 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, criou o Programa Internacional de Educação Ambiental – PIEA. Conforme o estabelecido nessa conferência em seu documento final, Carta de Belgrado, é meta da Educação Ambiental:

“Formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados e que tenha conhecimento, aptidão, atitude, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para prevenir novos”. (Carta de Belgrado, 1975, p.2)

Se existe uma referência para quem quer fazer educação ambiental, ela está nos documentos finais da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, afirma Czapski (1998). O evento ocorreu na Geórgia (ex-União Soviética), em 1977 e foi deste encontro que saíram as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental, que até hoje são adotados em todo o mundo. O Brasil não participou deste evento pois não mantinha relações diplomáticas com o bloco soviético. Só a partir de 1997, que os brasileiros tiveram acesso as quarenta e uma recomendações de Tbilisi através da "homepage " do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; ou através de um livro publicado pelo IBAMA.

Na década de 1980, a Educação Ambiental começou a tecer um novo fio. Em 1983, uma comissão mundial foi estabelecida sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela então Primeira-Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. Quatro anos depois, em 1987, foi publicado em Londres, o Informe Final da Comissão denominado Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland, consagrando a expressão “desenvolvimento sustentável”. Após essa publicação, a Comissão encerrou oficialmente suas atividades e em 1988, foi criado, na Suíça, independente da ONU e de quaisquer outros organismos públicos ou privados, o Centro para o nosso Futuro Comum. As recomendações e as ideias contidas no Nosso Futuro Comum foram incorporadas

à Resolução da Assembleia da ONU, denominada Perspectiva Ambiental até o Ano 2000 e mais adiante. Hoje é considerada um marco nos esforços realizados em todos os níveis na busca de consolidar a transição para um desenvolvimento ambientalmente racional.

No mesmo ano, ocorreu a Conferência de Moscou e tinham como meta principal propor uma estratégia internacional de ação em matéria de educação e formação ambiental para a década de 1990. As consequências trazidas pelo desenvolvimento do capitalismo e da industrialização em constante debates por esses grupos, culminou numa polêmica da tal “sustentabilidade”, na década de 1990, se consolidando nos anos 2000.

Somente em 1988, o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil estabelece: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Um ano depois com a Lei n. 7804/89, o Brasil ganhou uma Política Nacional de Meio Ambiente que regulamentou a ação governamental sobre a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o ambiente como patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido para o uso coletivo (Leão & Leão, 2013 p. 158). Com a Constituição de 1988, a Educação Ambiental se tornou obrigatória em todos os níveis de ensino, mas não poderia ser como uma disciplina, mantendo-se os princípios e objetivos que foram adotados em Tbilisi.

Assim como a Flor de Lis aponta para o norte nos mapas náuticos, a conferência Rio-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992 tornou-se o norte para as reflexões coletivas no intuito de se formar uma nova aliança para o futuro em comum. Essa conferência gerou um documento denominado Agenda 21, visando orientar as nações a um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI. Durante o encontro ficou evidenciado que o desenvolvimento sustentável só seria possível com a redução dos impactos sobre a produção de consumo, bem como do crescimento populacional (Leão & Leão, 2013 p. 133). Neste mesmo evento foi elaborada a primeira versão da Carta da Terra.

Entremeando os fios, a Conferência de Nova Delhi no ano de 1993, na cidade de Nova Delhi, na Índia formalizou um documento por nove países considerados em desenvolvimento e, ao mesmo tempo, mais populosos do mundo, como a Indonésia, China, Bangladesh, Brasil, Egito, México, Nigéria, Paquistão e Índia chamado “Declaração de Nova Delhi sobre Educação para Todos”. Segundo Oliveira e Neiman (2020), A Conferência de Nova Delhi possui grande importância no processo de democratização da educação em nível mundial, uma vez que mais de 50% da população mundial vivem nos nove países que assinaram a declaração.

O desenho dessa narrativa aos poucos vai permitindo que o mapa histórico cronológico da Educação Ambiental como recurso didático saia do campo da imaginação e ganhe representação física como uma prática do mundo da linguagem que nos possibilita ver e ressignificar. A ideia inicial era criar um mapa baseado na teia da aranha, para homenagear a melhor “tecelã do universo”, mas didaticamente, para atender os objetivos da pesquisa, o mapa estilo “explosão solar” mostrou-se mais adequado para a impressão em fibras de média densidade (MDF).

Retomando a história, realizou-se na cidade grega de Tessaloniki, no ano de 1997, a Conferência Internacional em Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade. No mesmo ano aconteceu a Conferência de Quioto, no Japão que não buscou discutir diretamente o tema Educação Ambiental, mas apresentou como tema central de discussão a redução dos gases diretamente responsáveis pelo fenômeno do efeito estufa, conseqüentemente, do aquecimento global.

Nesse período, o Brasil começa a lançar grossos fios no tear da Educação Ambiental com a aprovação do PRONEA (Programa Nacional de Educação Ambiental) que previa três componentes: desenvolvimento de ações educativas: capacitação de gestores e educadores e desenvolvimento de instrumentos e metodologias para a E.A. no ensino formal e em 1999, institui-se a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que determina a inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, com a missão de contribuir com a educação para um desenvolvimento sustentável. Neste contexto, relata Oliveira e Neiman (2020), essa abordagem foi inserida no ensino básico no Brasil a partir da aprovação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no final dos anos 1990. O “Tema Transversal Meio Ambiente”, sugerido pelos PCN garantia uma abordagem interdisciplinar no âmbito escolar que cumpria a necessidade do debate extremamente importante para os tempos atuais, tendo a sustentabilidade como princípio fundamental.

Batendo os pentes desse imenso tear que é a Educação Ambiental no Brasil, somente com a promulgação da Lei 9795/99, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, que a sociedade brasileira conseguiu que a Educação Ambiental se tornasse uma política pública forte e proporcionasse a consolidação da cidadania ambiental, com influência direta na democratização da gestão ambiental pública e incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e mais recentemente com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que “reconhece que a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também voltada para a preservação da natureza, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)”. (Brasil, 2018)

O discurso de sustentabilidade, ganhou um campo mais político nos anos 2000, com o próprio capitalismo de pano de fundo. O capitalismo aqui visto como um sistema imperialista, tendo como um único objetivo, conquistar novos mercados para continuar sua produção. Com base nisso, uma nova forma de capitalismo, o capitalismo verde emerge defendendo a harmonia do desenvolvimento com a conservação da natureza.

Mas a história ainda não chegou ao fim, alguns anos mais tarde, ocorreu a Rio+10 e seu objetivo foi avaliar o progresso dos acordos estabelecidos na Rio-92, a partir da Agenda 21. Porém, a Rio+10 destacou-se também por incluir em suas discussões os aspectos sociais e a qualidade de vida das pessoas. Os outros temas discutidos na Declaração de Joanesburgo foram: erradicação da pobreza, uso da água, manejo dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável.

Em 2004, o novo PRONEA efetiva-se como tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global assumindo as seguintes diretrizes: Transversalidade e Interdisciplinaridade; Descentralização Espacial e Institucional; Sustentabilidade Socioambiental.; Democracia e Participação Social; Aperfeiçoamento e Fortalecimento dos Sistemas de Ensino, Meio Ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental. (PRONEA, 2005, p.33)

Nessa época Goodison et al. (2003), traz uma proposta de mudança de paradigma. A mudança ecológica proposta pela autora envolve não nos ver (seres humanos) fora da teia ecológica de vida, como mestres, conquistadores e donos dos recursos da Terra, mas como um Antropoceno criativo e construtivo da Democracia da Terra, baseado na humildade ecológica no lugar da arrogância, e a responsabilidade ecológica no lugar do exercício descuidado e cego de poder, controle e violência.

Seguindo para 2012, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu a Rio + 20, com alusão à Eco -92. Dois temas foram escolhidos para as discussões na Conferência: a economia verde e a governança internacional. Ao final, o documento “O futuro que queremos” foi aprovado, bem como as “Oito metas do milênio”. Neste mesmo ano, o novo Código Florestal brasileiro foi aprovado, causando um movimento midiático intenso com o “Veta Dilma”.

A revolução científica e industrial, tecnologia e economia reforçou mutuamente a suposição de que os limites da natureza devem ser anulados para criar abundância e liberdade, isso ficou claro na aprovação do Novo Código Florestal do Brasil em 2012, onde retrocessos foram justificados em prol da segurança alimentar. Esse “desenvolvimento” como um processo culturalmente enviesado destrói estilos de vida saudáveis e cria um mundo material baseado em produção de commodities com uso intensivo de recursos dando uma falsa impressão de crescimento econômico, o chamado livre comércio, consumismo e competitividade.

O conceito de “cidades sustentáveis” surgiu após a Rio+20, mas concretizou suas diretrizes após a publicação da Agenda 2030. Para ser sustentável, a administração das cidades do mundo, devem considerar três pilares: responsabilidade ambiental, economia sustentável e vitalidade cultural.

Em 2015, a ONU apresentou a Agenda 2030 com o propósito de estabelecer metas e prazos para o enfrentamento dos principais problemas globais, estipulando 2030 como prazo para a humanidade alcançar os compromissos assumidos com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS). As ODS abrangem os chamados 5Ps: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parceria.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) foram aprovadas e homologadas em junho de 2012 e constituem um documento de mais de 500 páginas que atende uma exigência constitucional (artigos 22 e 210) que afirmam que “compete privativamente à União legislar sobre [...] diretrizes e bases da educação nacional” e prevê que “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (Brasil, 2013).

De acordo com as DNCEA a Educação Ambiental deve estar presente nos currículos de todas as disciplinas, não sendo necessária a criação de uma disciplina para a Educação Ambiental, pois ela deve ter caráter transversal, devendo ser integrada, contínua e permanente com todas as outras disciplinas e atividades escolares de todos os níveis educacionais. É enfatizada a interdisciplinaridade e a construção de uma “cidadania ambiental”. Trata-se de um documento amplo que foi criado para auxiliar Instituições de Ensino a abordarem adequadamente a Educação Ambiental.(OLIVEIRA & NEIMAN, 2020).

Até chegar na Base Nacional Comum Curricular, em 2018, a Educação Ambiental no Brasil contou com a força ideológica de muitos brasileiros e principalmente brasileiras. O trecho abaixo traz a única referência da Educação Ambiental de um documento de 470 páginas.

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/1990), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/1997), Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução

CNE/CP nº 2/2012), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/2009).
(Brasil, 2018, p.19)

No início de 2020, a pandemia do Coronavírus surpreendeu o mundo, mas nada mais é do que uma manifestação do modelo de sociedade onde reina a exploração sem limites dos recursos naturais. “Essa exploração está a violar de maneira fatal o lugar da humanidade no planeta”. (Santos, 2020, p. 22). O autor também salienta a urgência de retomarmos a antiga discussão sobre a necessidade de se estabelecer, em novas bases, outra relação dos seres humanos entre si, e da sociedade com a Casa Comum que nos abriga.

A narrativa da pandemia não se faz necessária aqui, frente ao volume de notícias que recebemos diariamente. Santos (2020) lançou a seguinte provocação: um especialista da qualidade do ar da agência espacial dos EUA (NASA) afirmou que nunca se tinha visto uma quebra tão dramática da poluição numa área tão vasta. Querirá isto dizer que no início do século XXI a única maneira de evitar a cada vez mais iminente catástrofe ecológica é por via da destruição maciça de vida humana?

Resultados e Discussões

O ser humano contemporâneo vive profundas dicotomias, aponta Reigota (2017) e desconstruir essa noção antropocêntrica é um dos princípios éticos da educação ambiental. Os fios dessa alfabetização ecológica propostos nesse trabalho de construção de um recurso didático, foi além do material. Estudar a história da Educação Ambiental foi um processo pedagógico e político. Os fatos levantados por essa pesquisa, não são inéditos, muito pelo contrário, vários autores descreveram a mesma história com objetivos diferentes. O importante é que fique claro que esse processo de criar a própria teia, como fez a Equipe Épico, trata-se de uma mudança comportamental primeiramente individual.

O mapa histórico cronológico (figura 1), serviu para organizar os conhecimentos e dinamizar o processo de aprendizagem.

Conclusões

A produção do recurso do mapa histórico cronológico foi uma contribuição valiosa para o desenvolvimento da pesquisa; serviu para substanciar a educação ambiental no currículo escolar da escola participante do projeto e adjetivar a ação dos professores da educação básica como educadores e educadoras ambientais em constante formação.

Um próximo passo será transformar o mapa histórico cronológico em um jogo de cartas com perguntas e respostas de acordo com a bibliografia apresentada neste trabalho, usando o painel impresso em MDF como roleta. Pretende-se compartilhar o recurso didático com outras escolas para a formação de professores.

Concluimos que somos tecelões e nos reinventamos para continuar contribuindo para a história da humanidade e que uma abordagem ecopedagógica traz uma alternativa para a construção de um currículo escolar focado em um espaço educador sustentável.

Referências

1. Araújo, R. B. (1998). História e Narrativa. In: Mattos, I. R. (org.). Ler e Escrever Para Contar: Documentação, Historiografia e Formação do Historiador. Rio de Janeiro: Access Editora.
2. Brasil. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: tema transversal - meio ambiente. Brasília: MEC. <https://www.cpt.com.br/pcn/parametros-curriculares-nacionais-tema-transversal-meio-ambiente>
3. Brasil. (2005). Programa nacional de educação ambiental - PRONEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed. - Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
4. Brasil. (2012). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf
5. Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
6. Capra, F. (2003) In: Trigueiro, A. (Coord.) Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Prefácio de Marina Silva.

3ª Ed. Rio de Janeiro: Sextante.

7. Capra, F. C. et al. (2006). Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Editora Cultrix.
8. Czapski, S.(1998). A Implantação da Educação Ambiental no Brasil. Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, Brasília - DF, p. 166.
9. Chauí, Marilena. (1995). Convite à Filosofia. São Paulo: Ática.
10. Fonseca, F. P., & Oliva, J. (2013). Cartografia. Editora Melhoramentos.
11. Gadotti, Moacir. (2000) Pedagogia da Terra. São Paulo: Petrópolis.
12. Goodison, L. et al. (2003). Eco-feminism. Green History: A Reader in Environmental Literature, Philosophy and Politics, p. 168–179.
13. Gutierrez, Francisco & Prado, Cruz. (2013). Ecopedagogia e Cidadania Planetária. 3 ed. São Paulo: Cortez.
14. Leão, J. F.M & Leão, M.M. (2013). Conservação da Natureza. Piracicaba: FEALQ.
15. Mello, L. M. (2006). O formalismo entre os discursos das diferentes Ecologias. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 166 f.
16. Morin, E. (2003). A Cabeça Bem-Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª edição ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
17. Moura Souza, F. de; Aricó, E. M. (2017). Mapa cronológico da evolução das definições ácido-base: um potencial material de apoio didático para contextualização histórica no ensino de química. Educacion Quimica, v. 28, n. 1, p. 2–10.
18. Oliveira, P. J. de. & Almeida, J. A. P de. (2009) Cartografia Temática. CESAD. aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/353213/mod_resource/content/1/Cartografia%20Tem%C3%A1tica%20.pdf
19. Oliveira, L. de. & Neiman, Z. (2020). Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 15, n. 3, p. 36–52. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10474>

20. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (1975). Carta de Belgrado: Uma estrutura global para a educação ambiental.
21. Organização das Nações Unidas – ONU. (2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
22. Reigota, M. (2017). O que é educação ambiental. Brasiliense.
23. Sacks, I. (2000). Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Coleção Ideias Sustentáveis. Organizadora: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 96 p.
24. Santos, B. de S. (2020). A cruel pedagogia do vírus. Coimbra: Almedina.
25. Si, L. (2015). Carta encíclica Laudato Si - sobre o cuidado da Casa Comum - Papa Francisco. Sinapse Múltipla, 4(2), s.n.
26. Tavares, F.; Rodrigues, J.; Filho, F. (2014). Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. Production, v. 24, n. 3, p. 508–520.

5. PESQUISA-AÇÃO: REFLETINDO SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES EM SERVIÇO

Kelly DANELON⁷

Rosebelly Nunes MARQUES⁸

Resumo:

O propósito desta pesquisa foi refletir sobre as práticas docentes, facilitando a organização de coletivos interdisciplinares promovendo uma releitura dos processos de ensino para os alunos. Para atingir este objetivo foi escolhida a metodologia da pesquisa-ação por sua abordagem em espiral e uma Sequência Didática Investigativa com o tema “A maravilhosa história da batata” norteou as intervenções pedagógicas. A pesquisa-ação proporcionou uma reflexão na prática educativa e evidenciou que toda formação em serviço encerra um projeto de ação e de transformação, mas para se concretizar as mudanças é necessário uma continuidade e sustentação das ações. O coletivo interdisciplinar concluiu que pra formar o aluno consciente, é necessário ecologizar todas as áreas, e também ações para alfabetizar cientificamente a sociedade.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Metodologia de Pesquisa. Formação Docente.

Introdução

Essa pesquisa aconteceu numa dimensão pedagógica das crises: crise sanitária, crise climática, crise social. Refletindo sobre os desafios e as ações da Educação Ambiental (EA), em tempos de pandemia da COVID-19 e de isolamento social e afetivo percebe-se, como nos lembra BRUNO LATOUR “(...) é agora que devemos lutar para que, uma vez terminada a crise, a retomada da economia não traga, de volta, o mesmo velho regime climático que temos tentado combater, até aqui em vão” (LATOUR, 2020, p.1)

LIMA faz um apelo “Mais Reflexão, Menos Informação” e diz que “Não cabe à educação a simples tarefa de repassar saberes, mas a de formar indivíduos mais reflexivos que desenvolvam uma responsabilidade ética com o planeta, a cultura, a sociedade e a moral” (LIMA, 2008 p.190). A autora fala de alguns pontos importantes na formação ou capacitação docente, ela critica à capacitação em serviço porque falta uma articulação e um adequado equilíbrio entre teoria e prática e destaca a importância de uma reforma de ensino com bases interdisciplinares, levando em conta um envolvimento coletivo.

NÓVOA (1995) também faz uma crítica à formação em serviço e nos alerta ao fato de se confundir "formar" e "formar-se", pois nem sempre se tem valorizado uma articulação entre a formação e os projetos das escolas. Esse “esquecimento” inviabiliza a dupla formação,

⁷Mestranda do Programa de Pós Graduação Interunidades – Ecologia Aplicada – ESALQ/USP, kellyanselmo@usp.br

⁸ Prof.^a Dr.^a Departamento de Economia, Administração e Sociologia, LES/ESALQ/USP, rosebelly.esalq@usp.br

do professor individual e do coletivo docente. O educador necessita estar sempre incomodado. É ele que contribui para despertar a busca, a pesquisa e o desenvolvimento de novas competências (TAVARES, 2008, p. 135) e é essa reflexão que dá sentido ao seu desenvolvimento profissional (NÓVOA, 2009, p.20)

Acredita-se que esse mal-estar dos autores em relação a profissionalização em serviço venha da década de 1980 que ficou marcada pelo signo da “profissionalização em serviço dos professores”. Nesse período, para remediar os desequilíbrios estruturais impulsionadas pela explosão escolar, o poder político e o movimento sindical criaram três programas: profissionalização em exercício, formação em serviço e profissionalização em serviço. Segundo NÓVOA (2009), este esforço não introduziu dinâmicas inovadoras na formação de professores, nem do ponto de vista organizativo e curricular, nem do ponto de vista conceptual porque justamente tinha como base a acumulação de conhecimentos ou de técnicas. A formação do professor, para ele, é desafiadora e complexa, trata-se de um trabalho reflexivo sobre as práticas pedagógicas e exige uma participação ativa no processo, construindo, desconstruindo e reconstruindo o conhecimento.

Por isso, é importante a criação de espaços de (auto)formação participada (NÓVOA, 2009), que permitam a troca de experiências e a partilha de saberes consolidando a formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando.

A formação de professores deve ser concebida como uma das componentes da mudança, em conexão estreita com outros sectores e áreas de intervenção, e não como uma espécie de condição prévia da mudança. A formação não se faz antes da mudança, faz-se durante, produz-se nesse esforço de inovação e de procura dos melhores percursos para a transformação da escola. É esta perspectiva ecológica de mudança interativa dos profissionais e dos contextos que dá um novo sentido às práticas de formação de professores centradas nas escolas. (NÓVOA, 2009, p.28).

Para a concretização do objetivo que foi refletir sobre as práticas docentes, facilitando a organização de coletivos interdisciplinares promovendo uma releitura dos processos de ensino para os alunos foi escolhida a metodologia da pesquisa-ação por sua abordagem em espiral.

Metodologia

Esta etapa da pesquisa foi pautada na abordagem qualitativa como metodologia de investigação por meio da pesquisa-ação.

Segundo DENZIN E LINCOLN (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. De caráter exploratório, seu foco está nos aspectos subjetivos de **fenômenos sociais** e do comportamento humano, ou seja, fenômenos que ocorrem em determinado tempo, local e cultura.

Devido ao seu caráter subjetivo, a pesquisa qualitativa envolve um trabalho de campo, sendo este, o momento em que o pesquisador se insere no local onde ocorre o fenômeno social.

A pesquisa ocorreu numa escola de Ensino Infantil e Fundamental localizada na cidade de Piracicaba/SP. Trata-se de uma instituição particular, idealizada pela proprietária que já possuía uma escola de educação infantil também em Piracicaba. A escola está localizada na Rua Adriano José Alves no bairro de Santa Terezinha. Curiosamente o nome da rua foi uma homenagem ao pai da proprietária. A equipe é formada por: 9 professoras polivalentes, 1 professora de inglês e espanhol, 1 professora de Educação Física, 1 professor de xadrez, 1 professor de musicalização, 1 atelierista, 1 secretária, 2 estagiários, 1 coordenadora, 1 formadora de professores, 2 diretores.

O primeiro contato foi realizado com a diretoria da escola e após a aprovação da proposta de pesquisa, os procedimentos éticos foram iniciados.

É importante destacar a importância da escolha da pesquisa-ação, pois ela sendo uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva, favorece a negociação entre especialistas e práticos, nesse processo de planejamento. Nas palavras de FRANCO (2005):

“Se alguém opta por trabalhar com pesquisa-ação, por certo tem a convicção de que pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática. No entanto, a direção, o sentido e a intencionalidade dessa transformação serão o eixo da caracterização da abordagem da pesquisa-ação” (FRANCO, 2005, 485).

Trata-se de uma pesquisa-ação estratégica, pois segundo FRANCO (2005), a transformação é previamente planejada, e apenas as pesquisadoras acompanharão os efeitos e avaliarão os resultados de sua aplicação. O recurso didático escolhido foi o plantio da batata, com o intuito de identificar e analisar o potencial de alfabetização científica ecológica e de

incentivo à interdisciplinaridade no desenvolvimento dos conteúdos curriculares para a Educação Ambiental dentro da Área de Ciências da Natureza que fazem parte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) homologada em dezembro de 2017.

Ao falar de pesquisa-ação, FRANCO ressalta que não se sustenta na epistemologia positivista e que todo avanço em pesquisa-ação implica o efeito recursivo em função de uma reflexão permanente sobre a ação. Assim, o método da pesquisa-ação deve contemplar o exercício de suas diversas etapas, por meio das espirais cíclicas:



Figura 1. Etapas da Pesquisa-ação
Fonte: Adaptação de PIMENTA e FRANCO, 2008

Nas próximas sessões, as etapas foram detalhadas seguindo o modelo da figura 1.

1. Fase preliminar

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 38841120.6.0000.5395) foi realizado um diagnóstico do grupo. Segundo Pimenta e Franco (2008) a fase preliminar requer a construção da dinâmica do coletivo, respeitando as etapas da Inserção do pesquisador no grupo; Autoconhecimento do grupo em relação a suas expectativas, possibilidades e bloqueios e Contrato de ação coletiva.

1.1 Inserção do pesquisador no grupo

Essa fase iniciou através de uma reunião por meio remoto onde as pesquisadoras fizeram uma apresentação da proposta da pesquisa. Primeiramente, a proposta de intervenção foi apresentada aos professores, ressaltando a escolha da alfabetização científica ecológica como estratégia de ensino e o plantio da batata como recurso pedagógico. Para garantir que todas as informações necessárias para a escolha de participar ou não da pesquisa fossem fornecidas, uma linha direta de comunicação foi aberta entre os professores e as pesquisadoras através de e-mail e celular para esclarecimento de quaisquer dúvidas. No final da reunião, ficou acordado que o prazo para uma devolutiva seria de uma semana. É importante ressaltar que a adesão na pesquisa foi voluntária. Após o prazo estipulado, os professores voluntários assinaram o Termo Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e em seguida, foi agendado uma entrevista individual, via plataforma *Meet*, com as professoras polivalentes. Foram feitas perguntas semiestruturadas referentes a prática pedagógica atual, suas expectativas, possibilidades e bloqueios frente aos desafios de ensinar.

1.2 Autoconhecimento do grupo em relação as suas expectativas, possibilidades e bloqueios

A técnica da entrevista semiestruturada foi escolhida por apresentar algumas vantagens para a pesquisa. MARCONI e LAKATOS (2007) relatam que, na entrevista semiestruturada, o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente a questão e ao mesmo tempo, os respondentes também podem levantar questões que são de importância particular para eles. Os autores descrevem que as entrevistas são capazes de oferecer algumas vantagens para uma pesquisa, entre elas; conhecer o que as pessoas pensam ou acreditam sobre os fatos investigados; compreender a conduta das pessoas através dos seus sentimentos e anseios; obter dados que não se encontram em fontes documentais, mas que são relevantes e significativos; analisar, além das respostas, reações, gestos, etc.; repetir, esclarecer e reformular perguntas para esclarecer, de imediato, certas discordâncias encontradas nas respostas.

Antes de iniciar a entrevista foi informado ao entrevistado sobre o interesse, a utilidade, o objetivo, as condições da mesma e o compromisso do anonimato. É importante evidenciar que as entrevistas foram gravadas, transcritas e enviadas aos entrevistados para o aval.

1.3 Contrato de ação coletiva

Por fim, o contrato de trabalho coletivo foi definido. Nesta etapa, ficou acordado a criação de um diário de bordo para o registro dos dados. MORIN (2004), diz que um diário de bordo é um instrumento necessário para consignar os dados recolhidos durante todo o processo de pesquisa, de forma a objetivar o vivido e o compreendido. Também ficou combinado que cada participante anotasse durante a realização das práticas, suas impressões em relação a alfabetização científica ecológica como estratégia didática interdisciplinar, com olhar para a Educação Ambiental e as respostas comportamentais dos alunos. Além disso, um arquivo no *Google Drive* foi criado para o armazenamento de fotos e vídeos das atividades desenvolvidas com os alunos.

MORIN (2004) argumenta que esse contrato deve ser aberto e constantemente questionado. Com base nisso, reuniões remotas foram agendadas para reflexão coletiva dos avanços e retrocessos da pesquisa.

2 Fase II – Projeção das ações

Esta fase tratou-se do planejamento coletivo das atividades e o levantamento de materiais necessários para a execução das ações de intervenção. A escolha do plantio da batata como recurso pedagógico foi devido a equivalência dos objetos de conhecimento na Área de Ciências da Natureza indicadas pela BNCC. Apesar da proposta sugerir um trabalho interdisciplinar, o caráter disciplinar do conhecimento científico não pode ser descartado, ao contrário, ele pode ser visto como articulador, estimulando a percepção entre os fenômenos. FAZENDA (2008) sugere uma viga mestra ao se falar em interdisciplinaridade, e neste caso, foi escolhido a Educação Ambiental como ponto central das reflexões interdisciplinares.

Considerando o fato da EA, pela Lei 9.597/1999⁹, ter sido decretada como tema transversal no ensino formal, a ideia é ir além da transversalidade na perspectiva metodológica, isto é, a EA deve atravessar as diversas áreas de conhecimento e disciplinas. FAZENDA (2008) articula os conceitos afirmando:

“Quem habita o território da interdisciplinaridade não pode prescindir dos estudos transdisciplinares. O cuidado construído arduamente nos dois territórios precisa ser devidamente respeitado em suas limitações, mas principalmente nas inúmeras possibilidades que se abrem para uma educação diferenciada onde o caráter humano se evidencia” (FAZENDA, 2008, p.26)

⁹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm

Como ponto de partida foi escolhido algumas provocações com o propósito de refletir a definição de sustentabilidade proposto por GADOTTI (2000): O que seria uma cultura da sustentabilidade? Esse tema deverá dominar muitos debates educativos das próximas décadas? O que estamos estudando nas escolas? Estamos construindo uma ciência e uma cultura que servem para a degradação e deterioração do planeta?

Uma necessidade urgente foi detectada nas entrevistas individuais, buscar conhecimento sobre a Educação Ambiental e sua prática, uma vez que, as professoras confessaram que em sua graduação, não tiveram muita formação nessa área.

Em vista disso, um mapa cronológico da história da educação ambiental juntamente com uma narrativa reflexiva foi construído para embasar as reflexões futuras sobre a estratégia didática proposta, como mostra a figura 2.



Figura 2: Mapa Cronológico construído para a formação dos professores
Fonte: Autoria própria

Uma pesquisa deve produzir conhecimento a partir da coleta de dados que vai realizando, comenta PIMENTA (2008). É necessário trabalhar com as informações, classificando-as, analisando-as e contextualizando-as, portanto, numa pesquisa-ação, as espirais reflexivas permitem o retorno das fases, reavaliação do processo pedagógico e replanejamento se for necessário.

Respeitando essa premissa, um replanejamento das ações foi necessário devido ao segundo lockdown que aconteceu no primeiro semestre de 2021.

Com uma lacuna de quase 4 meses, o contrato estabelecido para a execução da pesquisa se perdeu. Num clima de medo e ansiedade, professores e professoras chegaram num estresse absurdo, comprometendo a saúde física e mental da grande maioria.

Um retrocesso foi necessário e após uma longa conversa com professores e direção, ficou decidido que uma professora ficaria responsável pelo desenvolvimento das atividades da pesquisa, visto que, sua turma tratava-se de uma turma mista, ou seja, essa turma era composta por alunos do 2º ano ao 6º ano do ensino fundamental, em horário inverso a série regular a qual estão matriculados. Para explicar melhor, a escola oferece atendimento em período integral para pais que precisam desse serviço, pois trabalham e não tem um responsável para cuidar dos filhos no período que eles não estão na escola. Dessa forma, com objetivos interdisciplinares, essa turma desenvolve projetos com o acompanhamento de uma professora, mas a supervisão das atividades é realizada por toda a equipe, por meio de um semanário das atividades.

3 Fase III: realização das atividades

A fase de realização das atividades, buscou uma reflexão da prática pedagógica proposta pela pesquisa e foi registrada pela professora no diário de bordo que serviu para a socialização dos resultados com o grupo, construindo um trabalho coletivo e compartilhado.

Para a contemplação dessa fase, foi definido uma Sequência Didática Investigativa (SDI). As sequências didáticas tem um caráter sistematizador e oferece ao professor uma forma de articular as atividades propostas ao longo de uma unidade temática. Por ZABALA temos a definição: “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). Desta forma, ela pode ser classificada como um instrumento metodológico para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, a SDI é acrescida do caráter investigativo permitindo retrocessos e avanços de acordo com os dados do argumento do aluno. RATZ & MOTOKANE (2016) confirmam que a Sequência Didática Investigativa não se constitui nos dados do argumento de forma automática, ou seja, a importância de quem conduz a SDI está em trazer os dados fornecidos para a discussão de modo que façam sentido e sejam construídos pela comunidade de aprendizes.

Em outras palavras, uma SDI é estabelecida a priori e à medida que os argumentos se contrapõem, a SDI inicial pode ser alterada para conduzir e respeitar a participação ativa dos alunos no processo refletivo das hipóteses levantadas pelos argumentos.

A SDI inicial foi estabelecida pela equipe pedagógica envolvida no desenvolvimento da atividade e o tema “A maravilhosa história da batata” norteou os objetivos da aprendizagem com as etapas:

- 1º - Apresentação do projeto para a turma do integral (incluiu manuseio de alguns tipos de batatas – Roxa, Batata doce branca, roxa e rosada, Batata Inglesa, Monalisa e Baroa)
- 2º - Preparação das mudas e pintura dos baldes para o plantio da batata (coletivo)
- 3º - Estudo da história da Batata (dramatização, vídeos, filme e texto)
- 4º - Brincadeira dirigidas com o tema batata
- 5º - Observação do processo de brotamento das batatas
- 6º - Plantio da batata doce nos baldes (coletivo) e produção de texto (individual)
- 7º - História da batata em inglês e produção de texto
- 8º - Observação do crescimento da batata doce e pintura da caixa de leite para mudas individuais
- 9º - Avaliação do conteúdo por meio de jogo
- 10º - Plantio das mudas individuais a partir da rama e avaliação do projeto

4. Fase IV: avaliação dos resultados do projeto

Em reunião remota com a equipe pedagógica, mediante registros do diário de bordo, fotos e depoimentos dos alunos retirados da avaliação escrita do projeto (etapa 10), as discussões dos resultados seguiram as etapas da SDI.

Segundo os relatos da professora que acompanhou diretamente as atividades, os alunos aguardavam ansiosamente as “quintas-feiras”, pois era o dia do “Projeto das Batatas”. Para ela, o planejamento das atividades seguindo uma SDI dentro de um semanário, como é orientado pela escola, não só agilizou e transmitiu segurança, mas criou um ar de mistério que motivou os alunos a participarem. A professora comentou que ficaram muito empolgados com as novas descobertas e a todo momento perguntavam qual seria a próxima atividade.

Uma informação importante foi trazida pela professora de português ao relatar que foi advertida por um aluno participante do projeto, quando ela anunciou que fariam um experimento de plantio da batata doce baseada na proposta da apostila de Língua Portuguesa.

O aluno disse: “professora, a batata demora muito para crescer, já estamos no final do ano, não vai dar tempo de ver nada”.

Na sequência, outra professora comentou que pediu um trabalho livre para os alunos sobre algum tema relacionado às Ciências e obteve como resposta dos alunos participantes do projeto, o tema da história da Batata. Inclusive, relatou a professora, “eles correram buscar o texto que foi trabalhado no projeto para mostrar para a turma”. A equipe pedagógica concluiu que a partilha de saberes entre os alunos é efetiva quando se trata de um trabalho envolvente e motivador. Relembrando que só os alunos que ficam na escola no período integral que participaram do projeto.

Vale ressaltar, que a SDI inicial era de conhecimento apenas dos professores, devido ao seu caráter recursivo. Em vários momentos, devido as argumentações dos alunos, o planejamento foi reavaliado sem comprometimento do conteúdo. Um exemplo marcante foi a avaliação do conteúdo por meio do jogo pedagógico. O jogo foi chamado de Quis Potato (perguntas e respostas sobre a batata estudadas no projeto) e inicialmente estava na 9ª posição da SDI, mas com o feedback positivo das brincadeiras realizadas no 4º dia, o jogo foi antecipado para reestruturar a SDI. Totalmente aceito pelos alunos, o jogo ganhou a simpatia de todos e foi repetido várias vezes por vários dias. Um dos comentários sobre o jogo foi de uma aluna do 5º ano: “quero jogar mil vezes, assim vou saber tudo sobre as batatas”.

Outros dois eixos foram definidos para as discussões: 1) Práticas docentes e coletivos interdisciplinares; 2) Releitura dos processos de ensino para os alunos.

Sobre a prática docente, todos concordaram que devido as adversidades enfrentadas nos últimos meses devido a pandemia pelo COVID-19, foi uma atitude assertiva escolher uma representante para coordenar os coletivos interdisciplinares. É verdade sim que em muitos momentos a decisão ficou a cargo dessa professora que tinha total apoio da equipe para reavaliar a SDI e propor mudanças, mas de maneira geral, o coletivo interdisciplinar foi preservado. Preservado porquê? Porque houve contribuição das disciplinas de Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, Arte, História, Geografia, Educação Física, Ensino Religioso e Inglês para compor a SDI como mostra a tabela 1.

Tabela 1: relação da SDI com os coletivos interdisciplinares

SDI	Coletivo interdisciplinar
1º - Apresentação do projeto para a turma do integral (incluiu manuseio de	Ciências e Língua Portuguesa

alguns tipos de batatas – Roxa, Batata doce branca, roxa e rosada, Batata Inglesa, Monalisa e Baroa.	
2º - Preparação das mudas e pintura dos baldes para o plantio da batata (coletivo)	Ciências, Arte e Matemática.
3º - Estudo da história da Batata (dramatização, vídeos, filme e texto)	Ciências, Arte, Língua Portuguesa, História e Geografia, Ensino Religioso.
4º - Brincadeira dirigida com o tema batata	Educação Física, Matemática, Artes
5º - Observação do processo de brotamento das batatas	Ciências e Matemática
6º - Plantio da batata doce nos baldes (coletivo) e produção de texto	Ciências e Língua Portuguesa
7º - História da batata em inglês e produção de texto	Língua Inglesa e Língua Portuguesa e Arte
8º - Observação do crescimento da batata doce e pintura da caixa de leite para mudas individuais	Ciências, Matemática e Arte
9º - Avaliação do conteúdo por meio de jogo	Arte, Matemática e Educação Física
10º- Plantio das mudas individuais a partir da rama e avaliação do projeto	Ensino Religioso e Língua Portuguesa

Fonte: Autoria própria

No item dois que se referiu a releitura dos processos de ensino para os alunos, concluiu-se que trabalhar a educação ambiental em forma de projetos interdisciplinares é só um ponto de partida. Garantir uma mudança de comportamento do coletivo depende mais das ações do que do entendimento, em outras palavras, todos entendemos que existe uma urgência na mudança de hábitos para promover um equilíbrio ecológico, mas só com ações que se atinge a mudança.

A reunião foi encerrada com novas propostas para o próximo ano e um questionário final foi aplicado para auxiliar nos resultados da pesquisa.

5 Resultados

- Sobre o projeto das batatas

Primeiramente é válido ressaltar que documentos legais desde o DECRETO Nº 7.083, de 27 de janeiro de 2010 – que dispõe sobre o Programa Mais Educação, quando traz como princípios da educação integral no Art. 2º § V: [...] propõe o incentivo à criação de espaços educadores sustentáveis com a readequação dos prédios escolares, incluindo a acessibilidade, e à gestão, à formação de professores e à inserção das temáticas de sustentabilidade ambiental

nos currículos e no desenvolvimento de materiais didáticos. A BNCC (2018) orienta em várias passagens no seu texto oficial para a construção de um novo currículo que valorize a educação integral, proporcionando o desenvolvimento de competências que estimulem o aluno a “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”. (BNCC, 2018, p.10)

A escolha do plantio da batata como recurso pedagógico, como já citado anteriormente, foi devido a equivalência dos objetos de conhecimento na Área de Ciências da Natureza indicadas pela BNCC, ocupando a posição de viga mestra no processo de diálogo interdisciplinar.

Portanto, o recurso escolhido serviu para organizar interdisciplinarmente os componentes curriculares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação ao ensino e aprendizagem (BNCC, 2018, p. 16).

- Sobre as entrevistas e questionários

As entrevistas e questionários foram aplicados com o objetivo de identificar as percepções dos professores envolvidos nas práticas realizadas com o plantio da batata por meio da alfabetização científica ecológica e suas reflexões acerca do ensino da Educação Ambiental.

Com as entrevistas identificamos que o conceito de alfabetização científica não era totalmente desconhecido pelos professores, mas nenhum deles afirmaram usar estratégias de ensino com o objetivo de alfabetizar cientificamente os alunos.

Sobre a formação pedagógica dos participantes, todos possuem ensino superior em licenciatura, variando a área específica (matemática, geografia, biologia, etc.). Apenas a professora de Ciências alegou que seu curso de graduação ofereceu disciplinas específicas nas áreas ambientais e inclusive ela fez uma pós graduação em Gerenciamento Ambiental, mas ela completou que em termos de recursos didáticos para o ensino básico pouco agregou, pois, a vertente do curso era mais empresarial.

Os questionários foram aplicados através do *Google Forms* e como resultado unanime declararam que incluir novos hábitos leva tempo e dedicação e que seriam necessárias mais intervenções, mais formações, mais estudo sobre o assunto. Infelizmente, a pandemia e o isolamento social aumentaram as adversidades de todos os setores sociais, e a educação ficou bastante comprometida.

Independentemente da pandemia causada pelo COVID -19, o que ficou evidente foi a falta de conhecimento específico para a alfabetização científica no “sentido da existência” (GADOTTI, 2000) para entender o planeta como organismo vivo e sistêmico, mas para isso é necessária uma revisão de nossa própria cultura.

- Sobre as percepções do pesquisador em relação aos professores

Em primeiro lugar, destacaria a motivação que foi muito maior da professora que participou ativamente das atividades do que das outras que apenas compartilhavam resultados. Não tiveram a vivência, não acompanharam a empolgação dos alunos, mesmo as professoras de L.P e Ciências relatando episódios dos alunos em sala de aula, relacionados o projeto da batata, não tinha o mesmo grau de envolvimento e motivação. Entendemos que o momento em que vivemos não é favorável e que o grau de cansaço de todas comprometeu a saúde mental coletiva. No entanto, nota-se um doar além das forças, a missão de educador ultrapassa as necessidades individuais.

Outro ponto, relacionado as práticas educativas e suas estratégias, ficou evidente que a escola trabalha com um pluralismo metodológico, ora utilizando apostilas numa perspectiva mais tecnicista, ora aplicando metodologias ativas. Aparentemente, essa forma de trabalhar funciona, mas sentimos ao apresentar a proposta da A.C como estratégia de ensino que foi recebida como “mais uma metodologia”. Felizmente, nas reuniões finais a maioria percebeu que a estratégia da A.C envolveu os alunos de modo integral e proporcionou um ambiente interdisciplinar favorável para o desenvolvimento das habilidades propostas pela BNCC.

- Sobre a reflexão coletiva

Partimos da prática reflexiva do pesquisador e dos professores envolvidos com as atividades desenvolvidas e chegamos nas provocações feitas por GADOTTI (2000) citadas anteriormente.

Primeiro, a questão do tempo foi bastante discutida entre as pesquisadoras e a professora que coordenou as atividades. “Um semestre foi pouco” ela comentou. Realmente, os conhecimentos não foram acomodados, muitos leques se abriram e muitas dúvidas surgiram. PIAGET (1975) explicou que sem uma integração às estruturas prévias os conhecimentos são dificilmente assimilados, justificando porque em determinados momentos os alunos não conseguiam assimilar um novo estímulo porque faltava um conhecimento prévio, portanto, seria necessário um retrocesso. Feito isso, a SDI recebia uma alteração para facilitar a

aprendizagem, mas ao mesmo tempo comprometia o tempo disponibilizado para a aplicação das atividades.

No quesito eficiência da A.C. as opiniões convergiram para a aprovação da estratégia e com voto unânime para a continuidade da prática com outro recurso didático no próximo ano letivo para ampliar a compreensão da nova proposta pedagógica.

Por último, as reflexões sobre a sustentabilidade e como integrá-la aos debates educativos deixou a desejar. Faltou mais vivências coletivas, integradoras e contextualizadas de toda a equipe. Podemos afirmar que funcionou não funcionando. Parece-nos uma característica incorporada à educação, talvez só mais um reflexo da sociedade brasileira, que ao abraçar o mundo, não consegue focar em nada.

- Sobre a formação dos professores em serviço

O desafio que ora se apresenta é o de transformar a organização escolar. Pensando numa pedagogia científica como legitimadora da razão instrumental ficou evidente que a lógica da racionalidade técnica se opõe ao desenvolvimento de uma práxis reflexiva. A preocupação dos professores, inicialmente, foi expressa por frases do tipo “mais uma coisa pra estudar”, “mais um método pra aprender”, “já estou na docência há mais de 20 anos, apareceu e desapareceu tantas formas de ensinar que perdi as contas”.

As críticas feitas por NÓVOA e LIMA sobre a formação do professor em serviço no que se refere à ausência de um projeto comum que valorize o conhecimento dos professores foi comprovada no decorrer do desenvolvimento do projeto. À medida que as atividades eram aplicadas, a motivação com os resultados fornecia combustível para a automotivação. Embora exista uma atmosfera “viciada” fruto do enraizamento da educação produtivista, existe também um movimento de renovação que caminha a passos lentos e promove mesmo que timidamente o aperfeiçoamento profissional e pessoal.

6 Considerações Finais

Há vários depoimentos das professoras e indícios observados pelas pesquisadoras de que a pesquisa-ação proporcionou uma reflexão na prática educativa e evidenciou que toda formação em serviço encerra um projeto de ação e de transformação, mas para se concretizar as mudanças é necessário uma continuidade e sustentação das ações. A rotina dessas professoras é densa, participar da pesquisa foi apenas mais uma atividade dentre as mil que elas precisam desenvolver. É nesse contexto que refletimos sobre a importância de uma

formação mais profunda, que gere mudanças internas. Falta mais espaços de coletivos educadores, mais divulgação científica como formação, ou seja, uma formação específica que envolva a divulgação científica fundamentada numa “ecopedagogia” (Francisco Gutiérrez), numa “ecoformação” (Gaston Pineau) objetivando uma “consciência ecológica” (Edgar Morin) dando atenção para a dimensão do currículo em um espaço educador sustentável.

É evidente a boa vontade de toda a equipe pedagógica, mas não dá pra mudar a sociedade de fora pra dentro, o movimento é contrário. Pra formar o aluno consciente, é necessário ecoligizar todas as áreas, e também alfabetizar cientificamente a sociedade.

Uma provocação ficou latente no final desta etapa, uma disciplina na graduação que proporcionasse um impulso nessa alfabetização científica ecológica seria pertinente para a formação dos futuros professores?

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC 3ª versão. Brasília, DF, 2017.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

FAZENDA, Ivani Catarina A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. CLACSO, 2000.

LATOUR, B. **Imaginar gestos que barrem o retorno da produção pré-crise. Quais as atividades agora suspensas que você gostaria de que não fossem retomadas?** “Disponível em:<<https://laboratoriodesensibilidades.wordpress.com/2020/03/31/bruno-latour-imaginar-gestos-que-barrem-o-retorno-da-producao-pre-crise-quais-as-atividades-agora-suspensas-que-voce-gostaria-de-que-nao-fossem-retomadas>>. Acesso em: 30 mar. 2021”

LIMA, S. R. A. **Mais reflexão, menos informação!** In: FAZENDA, I. O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008. p. 185- 199.

MARCONI, M. De A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antrope-pedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

NÓVOA, A. **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto, 1995.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIMENTA, S. G.; FRANCO, M. A. S. **Pesquisa em educação: Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação.** Vol. 2. São Paulo: Loyola, 2008.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da pesquisa-ação.** Educação e pesquisa, 31, 483-502, 2005.

RATZ, S. V. S., & MOTOKANE, M. T. **A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia.** Ciência & Educação (Bauru), 22, 951-973, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

6. EMPODERAMENTO PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA PESQUISA-AÇÃO

Introdução

O trabalho faz parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado realizada em uma escola da rede particular de ensino da cidade de Piracicaba no período de 2020 a 2022.

A pesquisa em si, envolveu várias etapas tendo como base a pesquisa-ação clássica proposta por Maria Amélia Franco e os resultados aqui apresentados amparam-se na pesquisa-ação pedagógica (PAPe) defendida pela mesma autora e o processo de empoderamento profissional das professoras envolvidas na pesquisa. Como definição da PAPe, a autora sintetiza:

“Essa PAPe organiza-se em estudos que fundamentam a pedagogia crítica, na perspectiva freireana, e esta forma de pesquisar em sala de aula, com os alunos, é um pouco mais flexível que a clássica pesquisa-ação, uma vez que ela possui como foco prioritário dar sentido às práticas docentes e buscar a participação de alunos nos processos de aprendizagem, ao mesmo tempo em que, focaliza a produção de conhecimentos sobre a prática pedagógica de ensinar”. (FRANCO, 2019, p.368)

O termo empoderamento (empowerment) originou-se nos Estados Unidos durante os anos de 1960. No início aparecia apenas no campo dos movimentos sociais das mulheres, mais tarde ampliou-se aos estudos sobre comunidades e o termo passou também a nomear a cooperação para o desenvolvimento em agências como o Banco Mundial e hoje faz parte das metas da agenda 2030 com o Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 5: Alcançar a Igualdade de Gênero e Empoderar Todas as Mulheres e Meninas (CRUZ, 2018, p.102)

Cruz (2018) ressalta em sua pesquisa que a inserção do conceito empoderamento na agenda política tem como fonte de interação o feminismo e o conceito de “educação popular” desenvolvido na América Latina nos anos de 1970. O empoderamento, segundo a autora, é um processo pessoal e político e deve ser priorizado como um processo de conscientização e emancipação para atingir a autonomia. A autonomia, por sua vez dá ênfase à faceta psicológica do conceito de empoderamento, envolvendo o poder econômico como crença de sua autonomia para obter êxito em seus esforços para mudança.

Nas palavras de Cruz (2018);

O poder supõe a habilidade para analisar o meio circundante em termos políticos e sociais; isto também significa a habilidade para organizar e mobilizar as mudanças sociais. Em consequência, um processo de empoderamento deve envolver a consciência individual, assim como a ação coletiva, fundamental para o propósito de alcançar transformações sociais. (CRUZ, 2018, p.108)

A grande dificuldade apontada por Franco (2016) em relação à formação de professores é que, se quisermos ter bons professores, teremos que formá-los como sujeitos capazes de produzir ações e saberes; conscientes de seu compromisso social e político.

No ano de 2019, na cúpula sobre os ODS, o Secretário Geral da ONU apelou para todos os setores da sociedade para se mobilizarem para esta década de ações em três níveis: ações a nível mundial para garantir maior liderança, mais recursos e soluções inteligentes para colocar em prática os ODS; ações a nível local que incluam as transições necessárias nas políticas, instituindo marcos reguladores dos governos, das cidades e das autoridades locais; e ações por parte das pessoas, incluindo jovens, sociedade civil, meios de comunicação, setor privado, sindicatos, círculos acadêmicos para gerar um movimento que impulse as transformações necessárias.

Pensando nessa formação planetária, a ecopedagogia caminha lado a lado com os objetivos da Agenda 2030 quando propõe desenvolver um novo olhar sobre a educação, um olhar global, uma nova maneira de ser e de estar no mundo, um jeito de pensar a partir da vida cotidiana, que busca sentido a cada momento, em cada ato, que “pensa a prática” (Paulo Freire), em cada instante de nossas vidas, evitando a burocratização do olhar e do comportamento. (GADOTTI, 2000, p. 91)

É nesse contexto e com a perspectiva de contribuir com reflexões no campo da Formação Continuada de Professores que o *Projeto Flor de Camomila: A Deusa da Horta*, nasceu. Para sistematizar as ações do projeto da camomila foi escolhida a Espiral Construtivista (EC) como metodologia problematizadora.

A Espiral Construtivista e a Pesquisa-ação conversam, pois ambas utilizam o formato de uma espiral para representar os movimentos recursivos, contínuos, incompletos e inacabados do processo de aprendizagem. A ideia de ciclos, explica Lima (2017) também aparece nas teorias interacionistas, particularmente, em propostas voltadas à intervenção na realidade e à construção de produtos.

A relação produtiva baseada no acolhimento dos saberes múltiplos da equipe escolar e das pesquisadoras criou uma oportunidade da formação de um coletivo educativo a partir do desenvolvimento das capacidades individuais dos envolvidos na pesquisa como propõe os

objetivos da Agenda 2030 e culminou em um grande evento realizado em praça pública com a participação de toda comunidade escolar (funcionários, professores, direção, alunos e familiares).

O desafio apresentado durante o processo foi o de transformação das relações na organização escolar evidenciando que o engajamento da racionalidade técnica é diretamente proporcional ao desenvolvimento da confiança entre as pesquisadoras e as professoras. À medida que as atividades eram aplicadas, a motivação com os resultados fornecia combustível para o empoderamento dos profissionais e a disseminação da confiança no trabalho educativo para toda a comunidade escolar.

Portanto, o objetivo estabelecido foi o de apresentar os resultados da pesquisa de mestrado sob a ótica da pesquisa-ação pedagógica e o processo de empoderamento profissional.

Da origem ao Projeto Flor de Camomila: a Deusa da Horta!

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”, dizia Cora Coralina, uma poetisa brasileira. Os resultados dessa pesquisa começaram antes mesmo do início dos trabalhos. Quando o primeiro contato foi feito com a escola, o que Franco (2005) chama de fase preliminar da pesquisa-ação clássica, onde o contrato da ação coletiva é afirmado entre os pesquisadores e os participantes, o primeiro indício de fracasso foi anunciado. A escolha da alfabetização científica como estratégia de ensino e o plantio da batata como recurso

pedagógico foi apresentado pelas pesquisadoras como o norteador do trabalho cientificamente amparado na definição de Franco (2005) de pesquisa-ação estratégica que se caracteriza pela transformação previamente planejada, e apenas as pesquisadoras acompanham os efeitos e avaliam os resultados de sua aplicação.

Inicialmente, a ideia pareceu sensata para um projeto de mestrado, mas a prática mostrou que sem coparticipação, as defesas e os bloqueios aumentam. Franco (2016), em estudos mais recentes, relatou que não funciona formar professores como objetos dotados de habilidades e competências instaladas de fora para dentro, sob forma de fazeres que foram criados por especialistas, que nada significam na hora da prática.

O que significava para aquelas professoras plantar batatas? Quase um insulto! Outro ponto que beirou a ruptura foi a pesquisa requerer um registro rigoroso e metódico dos dados, o “diário de bordo” proposto por Morin (2004). A vida do professor brasileiro é atribulada demais para ele aceitar de prontidão fazer parte de uma pesquisa, na qual, ele não tem voz e registrar informações que não lhe faz sentido.

No entanto, a pandemia provocada pelo Sars-Cov-2, no início de 2020 foi a salvação não anunciada. Em decorrência ao isolamento social e a corrida tecnológica para ressignificar as aulas virtuais por meio de plataformas de ensino, o contrato de ação coletiva (fase preliminar) foi redefinido. A proposta da escola foi interromper a pesquisa até se saber quais seriam as medidas governamentais para o combate ao vírus. Nesse momento, surgiu a insegurança por parte das pesquisadoras no que se referia ao sucesso da proposta de pesquisa apresentada e após algumas reflexões e porque não dizer “intuição” de que, se nos afastarmos na hora mais difícil, quem garantirá a participação dessas mulheres após a tormenta passar?

E assim, a fase preliminar, geralmente conhecida como a mais curta, se tornou a mais longa com a produção de um recurso didático chamado Mapa Histórico Cronológico da Educação Ambiental (figura 1) e participação em dois congressos com artigos escritos pelas pesquisadoras e professoras da escola participante da pesquisa. Sendo eles: A identidade da voz: a sequência didática como recurso na formação de professores principiantes¹⁰ e A Contação de história como estratégia didática motivacional¹¹.



Figura 1: Mapa histórico cronológico da Educação Ambiental

Fonte: arquivo pessoal

¹⁰ DANELON, B.K.; MORAES, T. M.; ALVES, A.; MARQUES, R. N. A identidade da voz: a sequência didática como recurso na formação de professores principiantes In: Programas de Apoio e Indução ao Professor Iniciante.1, 2022, p. 481-493.

¹¹ DANELON, B.K.; MORAES, T. M.; ALVES, A.; MARQUES, R. N. A contação de história como estratégia didática motivacional In: V Congresso Nacional de Formação de Professores, 2021, São Paulo. V Congresso Nacional de Formação de Professores e XV Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Professores. São Paulo: Unesp, 2021. v.7.

Quando as aulas presenciais retornaram no início do segundo semestre de 2021, “plantar batatas” para se discutir articuladores da prática docente fazia sentido, porque essas professoras tiveram a oportunidade de se tornarem pesquisadoras da própria ação ao participarem da produção dos artigos, possibilitando a fluidez da Fase 3 que é a realização das atividades (figura 2).

Tecnicamente a pesquisa se encerrou em fevereiro de 2022 com a etapa 4: avaliação dos resultados e devolutiva aos participantes da pesquisa (figura 2). Em março de 2022, a escola fez um convite para o desenvolvimento de um projeto que envolvesse as pesquisadoras e as professoras da escola com o objetivo final da participação no Dia da Família que aconteceria dia 14/05/2022. Foi assim que nasceu o *Projeto Flor de Camomila: A Deusa da Horta*.

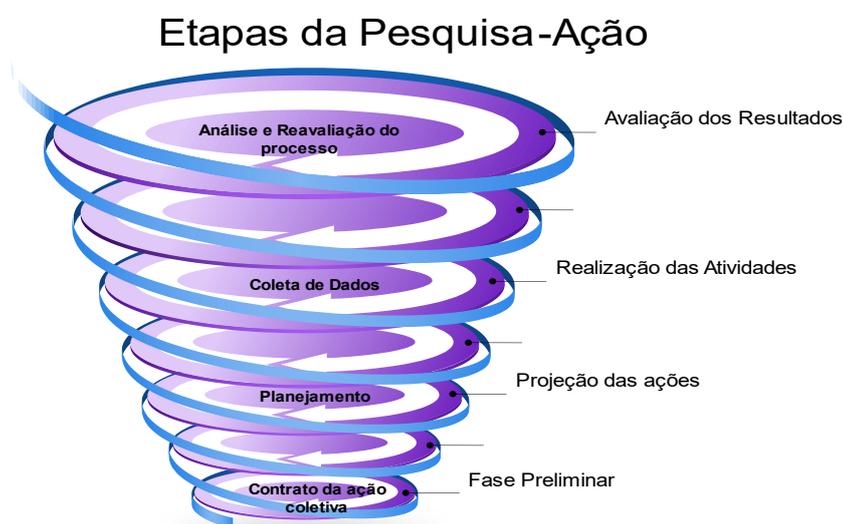


Figura 2. Etapas da Pesquisa-ação clássica
Fonte: Adaptação de PIMENTA e FRANCO, 2008

Metodologia

Por ser uma pesquisa qualitativa e envolver seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovado com o CAAE: 38841120.6.0000.5395.

O *Projeto Flor de Camomila: A Deusa da Horta* foi desenvolvido pelas pesquisadoras e professoras por meio da Espiral Construtivista proposta por Lima (2017). A autora explica:

“...a exploração da espiral construtivista, de acordo com os movimentos: “identificando problemas”; “formulando explicações”; “elaborando questões”; “buscando novas informações”, “construindo novos significados”; “avaliando processo e produtos”, destaca

semelhanças e diferenças em relação às metodologias ativas focalizadas. Para além dos aspectos metodológicos envolvidos, a intencionalidade educacional na utilização da espiral construtivista é explicitada pela natureza dos disparadores de aprendizagem utilizados e pelo sentido transformador da realidade derivado da postura crítica e reflexiva na interação do “sujeito” e “objeto”. (LIMA, 2017, p.421)

Nessa construção do consenso coletivo que surgiu a ideia de estruturar a criação e desenvolvimento do *Projeto Flor de Camomila: A Deusa da Horta* nas bases da Espiral Construtivista (figura 3). Uma nota de esclarecimento torna-se necessária antes da descrição das etapas. O colégio segue uma abordagem predominantemente vygotskyana, portanto baseia o trabalho em interações socioconstrutivistas ou sociointeracionistas. Para essa teoria interacionista, traduzida na pedagogia construtivista, tanto os fatores hereditários quanto os conteúdos, a cultura e a sociedade interagem na aprendizagem (LIMA, 2017, p. 422).

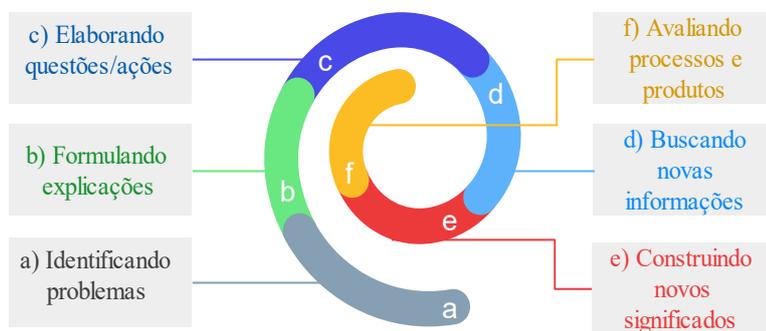


Figura 3. Representação esquemática da espiral construtivista

Fonte: adaptação de LIMA, 2017, p. 427

a) Identificando problemas:

Foram agendadas reuniões remotas da equipe pedagógica com as pesquisadoras e utilizando a técnica *brainstorming*, ideias foram propostas para a criação do projeto.

b) Formulando explicações:

Como o objetivo final do projeto seria um evento realizado em praça pública com a participação de toda comunidade escolar (funcionários, professores, direção, alunos e

familiares) o intuito foi de trazer uma prática que envolvesse conhecimentos científicos e unidos com conhecimentos populares. Cientificamente catalogada como fitoterápico, seu nome oficial é Matricaria, que significa “útero”, trazendo imediata a conexão dessa erva com todos os mistérios femininos. Presente em todas as hortas das nossas antepassadas, a flor da camomila é sua própria semente que gera uma nova vida. Quer empoderamento maior que esse?

c) Elaborando questões/ações

Nessa fase, houve uma reunião geral para definição das etapas do projeto. Um painel foi construído para ser utilizado no dia do evento. As ações foram definidas da seguinte forma: a) uma professora e uma estagiária ficaram responsáveis pela pintura de garrafas pet juntamente com os alunos do integral da manhã e da tarde para servirem como vasos na atividade do plantio da camomila; b) uma das pesquisadoras com a professora de ciências ficaram à frente da preparação da hora da história. A história escolhida foi “O chá da Maravilhas” da autora brasileira Léia Cassol; c) a direção se prontificou a providenciar terra, flor de camomila para o plantio e demais materiais que seriam usados no dia do evento.

Após a divisão das tarefas, um cronograma para o dia do evento foi estabelecido:

9:00 – Apresentação dos benefícios da camomila

9:30 – Oficina de plantio da camomila

10:00 – Contação de história

10:30 – Apresentação dos benefícios da camomila

11:00 – Oficina de plantio da camomila

11:30 – Contação de história

d) Buscando novas informações:

Com o cronograma estabelecido e as ações traçadas, a equipe buscou em bases de dados confiáveis, informações com embasamento científico para montar a apresentação sobre os benefícios da camomila e também dicas para o plantio e manejo da erva.

e) Construindo novos significados:

Nesse momento, ocorreu o compartilhamento das ações planejadas com a comunidade escolar, ou seja, o dia do evento. As etapas foram registradas por vídeos e fotos para ajudarem na descrição dos resultados da etapa seguinte.

f) Avaliando processos e produtos:

O primeiro ponto a destacar é a ordem das atividades no dia do evento. No primeiro horário, a história foi contada após a apresentação teórica e o plantio da camomila e foi notado uma certa dispersão das famílias entre as etapas. Contar histórias é uma forma de suscitar interesse e criar vínculos. As histórias quando narradas com naturalidade criam um espaço de sintonia entre o contador de história e seus ouvintes, conquistando-lhes a admiração, com a qual fica muito mais fácil incluir novos conceitos e dar sentido às atividades. Portanto, no segundo horário, a dinâmica foi invertida e a história se passou para a abertura da sequência, revelando maior participação da comunidade escolar nas atividades seguintes.

Outro ponto foi a necessidade de um formulário para os participantes do evento avaliarem a experiência, pois aparentemente o resultado foi positivo, mas ficou no campo do “achismo”, pois não reunimos material concreto para analisar esses dados.

Resultados e Discussão

Segundo Franco (2016) a pesquisa-ação pedagógica (PAPe) traz como herança a prática reflexiva da pesquisa-ação clássica e uma diferença por ter uma perspectiva de transformação do grupo, por uma situação elegida pelo grupo. A autora também destaca que a PAPe é antes de mais nada uma proposta política pedagógica que necessita de uma cultura que considera a dialeticidade para se efetivar como estratégia para construção de consensos coletivos (p.522)

Na perspectiva apresentada, a pesquisa-ação pedagógica não se reduz a um mero procedimento de resolução de problemas práticos, mas configura-se em um meio de contribuir com a mudança de percepção do docente em relação às suas práticas (FRANCO, 2016, P.515).

Essa metodologia reflexiva facilita o engajamento dos objetivos e as metas fixadas a partir da Agenda 2030 por ser capaz de permitir ao professor mudar as concepções de sua profissionalidade. É isso que se pretende, aponta a autora: mudar o mundo da formação pela mudança nas/das pessoas que estão no mundo. No que se diz respeito aos objetivos e metas da Agenda 2030, é importante destacar que são de caráter integrado e indivisíveis e conjugam em três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental que por sua vez pretendem estimular aquelas esferas consideradas de importância crítica para a humanidade e para o planeta de acordo com cinco âmbitos prioritários: alianças; pessoas; planeta; prosperidade e paz (figura 4).



Figura 4: Representação dos objetivos e metas da Agenda 2030
Fonte: própria

Partindo do princípio que a educação para o desenvolvimento sustentável (ESD) é reconhecida como parte integrante do ODS 4 (sobre educação de qualidade) e um catalisador-chave para os outros ODS; a equipe buscou integrar os cinco âmbitos na construção do projeto da camomila para promover a criação de alianças entre todos os agentes envolvidos no desenvolvimento do trabalho com o objetivo de fortalecer a harmonia com o meio ambiente por meio dos saberes múltiplos tradicionais ou científicos, nutrindo o empoderamento da comunidade escolar.

Para organizar a apresentação dos resultados, serão divididas em três possibilidades de contribuição da pesquisa-ação pedagógica proposta por Franco (2016):

- a) a contribuição para os processos de empoderamento dos professores, considerados como sujeitos de conhecimento e de transformação da prática;

A racionalidade técnica usada como modelo de formação de professores fundamentada numa visão positivista, investem primeiramente na formação teórica e sua aplicabilidade segue de acordo com as regras definidas à priori. Essa racionalidade habita o campo das experiências pessoais. Embora exista uma crítica forte a esse modelo, por desarticular a teoria da prática na formação docente, o que se verificou foi um “orgulho” pelo conhecimento por parte das professoras. Durante as reuniões de planejamento o debate acerca de teorias estudadas pelo grupo, principalmente as de vertente vygotskyana inflamavam as discussões positivamente. A partir do momento que ocorre a conscientização que essa

racionalidade técnica pode ser uma racionalidade teórico-reflexiva, a mercantilização da formação do professor é emancipada.

No entanto, outro fator contribui para se alcançar a autonomia e o empoderamento profissional; a confiança. Na figura 3, o gráfico em Espiral DNA, mostra o entrelaçamento entre os saberes pessoais amparados na racionalidade técnica e a confiança construída coletivamente.

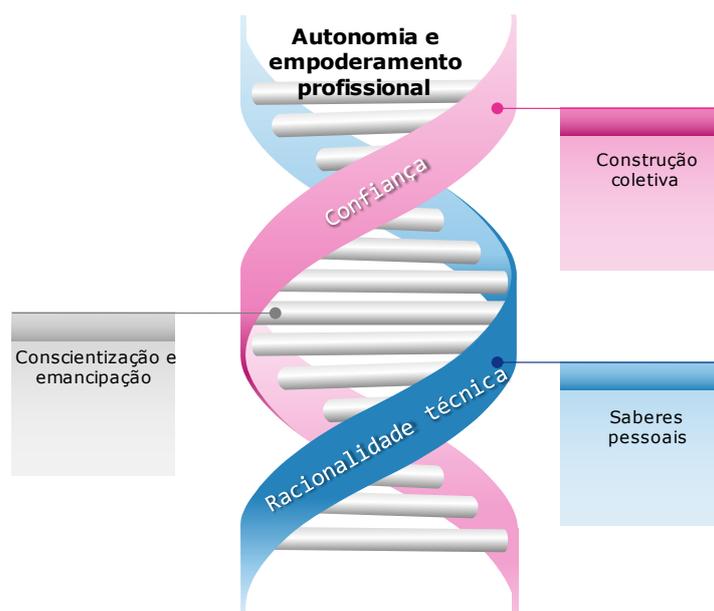


Figura 3: Espiral DNA
Fonte: construção própria

A confiança conquistada decorreu do “fazer em grupo”. A decisão de não suspender a pesquisa no início da pandemia foi o primeiro passo. A relação produtiva baseada no acolhimento dos saberes múltiplos da equipe escolar e das pesquisadoras criou uma oportunidade da formação de um coletivo educativo a partir da aplicação das capacidades individuais de cada profissional. À medida que as atividades eram aplicadas, tanto do “plantio da batata” quanto do “projeto da camomila” a motivação com os resultados fornecia combustível para o empoderamento dos profissionais. Com isso, a disseminação da confiança no trabalho educativo passou para toda a comunidade escolar. Só a confiança pode justificar o acolhimento das pesquisadoras em um evento privado que foi o “Dia da família”.

- b) a articulação da teoria, na prática e da prática, de pesquisadores e práticos, podendo funcionar como possibilidade de construção/retificação das teorias pedagógicas;

Quando se fala de professor-pesquisador pretende-se uma outra concepção de prática aponta Franco (2016). A prática docente vai além das ações técnicas de um professor diante da sala de aula. No entanto, a pesquisa não é um processo presente nas práticas pedagógicas.

O que queremos dizer é que o “fazer docente” não necessita da articulação teoria e prática, exige-se apenas o refinamento do exercício da prática, mas para retificar teorias pedagógicas, o professor obrigatoriamente precisará mudar o “fazer automático” para o “fazer crítico”.

Na produção dos dois artigos, no início da pesquisa (2020) as professoras participantes se envolveram num processo reflexivo da teoria e da prática e ganharam emancipação na produção de dois textos significativos e valorativos, por serem resultados das suas práticas.

É importante ressaltar que as professoras não se transformaram em pesquisadoras profissionais, mas em realizar um trabalho coletivo que facilitou a compreensão da prática docente e de certa forma, transformou o olhar sobre ela, o primeiro passo para poder reconstruí-la na perspectiva da formação dos alunos foi dado.

Afirmar que houve uma retificação da teoria pedagógica posta é prematuro. Exige-se muito mais coleta de dados e reflexão, no sentido filosófico da palavra, para cruzar resultados e propor mudanças teóricas. Por outro lado, se o desenvolvimento profissional procura combinar a prática dos professores com sua formação contínua, o lugar da pesquisa encontra-se no processo de empoderamento desse profissional.

- c) a produção de conhecimentos sobre a realidade educativa por meio da integração entre conhecimentos científicos e saberes práticos.

Neste item, foi abordado como o Projeto Flor de Camomila: a Deusa da Horta articulou a pluralidade e a diversidade do saber docente.

Começando pelo cuidado em trazer conceitos da importância da biodiversidade para o bem-estar e à saúde humana e a trajetória do uso das plantas medicinais e práticas populares difundida no país. Ao escolhermos a camomila, dois saberes emergiram: científico e o tradicional. A fitoterapia trata-se de é uma aliança entre a ciência e os saberes tradicionais assegurados pelo Ministério da Saúde com a “Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos” (PNPMF) por meio do Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006.

Com isso, pode-se incluir no projeto conceitos de preservação do meio ambiente e a formação da consciência ecológica por meio da prática educativa.

Seguindo pelo caminho dessa pluralidade de saberes, a figura 4 traz uma breve representação de parte da equipe envolvida na pesquisa. A foto representa a força feminina e como as próprias mulheres podem ajudar na consolidação da ODS 5: Alcançar a Igualdade de Gênero e Empoderar Todas as Mulheres e Meninas assegurando uma educação inclusiva e equitativa e de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos como propõe a ODS 4: Educação de Qualidade.



Figura 4: Evento “Dia da Família” – 14/05/2022
Fonte: arquivo próprio

A contação de história, encerrou (ou abriu) o caminho. Partindo da crença de que contar histórias é uma forma de suscitar interesse e criar vínculos, a contadora tomou o cuidado em preparar a história do “Chá das Maravilhas” narrando-a com naturalidade para criar um espaço de sintonia entre o contador de história e seus ouvintes, conquistando-lhes a admiração, dentro de um cenário agradável reforçando as afirmações de Bzuneck & Boruchovitch (2016). Eles ensinam que é necessário embelezamentos para motivar e um deles pode ser a contação de histórias, pois desperta a fantasia dos seus ouvintes.

Como dito anteriormente, na etapa f) Avaliando os processos e produtos, a falha da equipe em não preparar um formulário de avaliação para os participantes do evento, deixou aquela sensação de “perdemos a chance” de colher material para alimentar a espiral construtivista.

Felizmente, poderemos reparar essa falha no próximo evento da escola, que será em setembro de 2022 intitulado Encontro Cultural, para o qual, fomos novamente convidadas e desta vez, para montar um estande do Projeto das Batatas para o conhecimento da comunidade escolar.

Considerações finais

O processo de avaliação das práticas docentes é efetivado quando o professor adentra em um processo contínuo de revisão da própria prática e compartilha com os outros num trabalho contínuo de auto-observação e observação do outro. No entanto, para que esse movimento seja harmônico, é necessária uma confiança entre todas as partes. Essa relação direta entre a reflexão da racionalidade técnica e a confiança é a responsável pelo empoderamento profissional.

A reflexão das suas próprias práticas como produção do conhecimento adquire uma postura fortalecida quando o docente faz parte da comunidade para a qual seu trabalho faz sentido, independente de ser uma escola particular ou pública, de ser urbana ou rural; periférica ou central. Durante todo o processo de análise dos resultados, o desejo de aprofundamento da metodologia da pesquisa-ação ganhou força por ela ser uma facilitadora na construção/reconstrução no modo de ser docente.

Este trabalho trouxe elementos para pensar o posicionamento da comunidade como um fator para o empoderamento profissional docente, como a autonomia, iniciativa e postura colaborativa, porém ainda é necessário avançar nas pesquisas nesta temática para fundamentar as práticas.

Referências

BZUNECK, J.A; BORUCHOVITCH, E. Motivação e Autorregulação da Motivação no Contexto Educativo. **Revista Psicologia: Ensino & Formação**, Ago/Dez, 2016, 7 (2): 73-84

CRUZ, Maria Helena Santana. Empoderamento das mulheres. **Inclusão Social**, v.11(2), p.101-114, 2018. <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4248>

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 483-502, 2005.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pesquisa-Ação Pedagógica: práticas de empoderamento e de participação. **ETD - Educação Temática Digital**, v.18(2), p.511-530, 2016. <https://doi.org/10.20396/etd.v18i2.8637507>

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pesquisa-Ação: lembretes de princípios e de práticas. **Revista eletrônica pesquiseduca**, v. 11, n. 25, p. 358-370, 2019.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. CLACSO, 2000.

LIMA, V. V. Espiral construtivista: Uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface: Communication, Health, Education**, v. 21, n. 61, p. 421–437, 2017.

MORIN, André. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antrope-pedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2015. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

UNESCO. **Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje**. 2017. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000025242>

7. DISCUSSÃO GERAL

Uma explicação simples e genérica sobre a divulgação científica é que ela atua como um elo entre o conhecimento técnico científico e o público não especializado. Esse vasto público, inclinado a ler tudo o que se publica com nome ou visos de ciência, aponta Massarani e Dias (2018) é precisamente a grande massa sobre a qual a boa divulgação pode agir, tornando-se uma possibilidade de traduzir a ciência em ações práticas. Ainda nas palavras das autoras, o trabalho de divulgação científica torna-se extremamente difícil, não só pelo que exige de senso crítico e de boa formação da parte de quem escreve, mas também pelo esforço educativo que deve acompanhá-lo (Massarani & Dias, 2018, p.17). Desta forma, a divulgação científica enquadra-se como um processo educacional a partir do seu propósito de ampliar o acesso ao conhecimento científico, visando uma transformação social e mudança no pensamento, estimulando senso crítico e a alfabetização científica. (Dantas; Deccache-Mai, 2020). Nas palavras da Imperador (2022, p. 14):

“... a divulgação científica pode ser um meio eficiente para socializar e disseminar conhecimentos sobre ciência e tecnologia, aliada ao ensino formal e ao letramento científico, empoderando o cidadão para identificar silenciamentos, obscuridades e contribuir com o combate à disseminação de fake news; constituindo-se um espaço fértil de investigação na medida em que pode constituir um elemento para impedir que o conhecimento seja sinônimo de dominação e poder ou fique concentrado nas mãos de uma minoria, neste caso, aqueles que dominam todo o conhecimento científico”

No primeiro artigo, o mapeamento sistemático permitiu identificar que o conhecimento do campo da alfabetização científica é o primeiro passo para a divulgação científica e ainda entender que a “fase científica” é um processo e está diretamente ligada a comunicação e essa comunicação não pode ser simplesmente por meio de palavras. A figura a seguir, mostra um aluno plantando uma muda de batata durante uma das atividades realizadas.



Figura 1: Aluno plantando uma muda

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem, explana SASSERON (2015), é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos.

Evidenciou-se também, que trabalhar interdisciplinarmente se torna um grande desafio epistemológico, pois espera-se que o professor seja capaz de romper com a sua formação positivista e se aproprie de ferramentas educacionais sem ao menos receber formação e capacitação adequada. Isso, no entanto, é uma hipótese de que a falha esteja na formação do professor. O ato de refletir sobre sua própria prática permite elucidar um saber associado ao professor como intelectual transformador, no entanto, para assumir esse caráter, torna-se necessário ao professor munir-se de metodologias que embasem as reflexões numa abordagem crítica social onde o meio ambiente é entendido como um objeto de transformação e lugar de emancipação. Essa teoria da alfabetização científica vai de encontro com as obras de Henry Giroux, que continua um tema atual e oferece aos educadores uma linguagem crítica para ajudá-los a compreender o ensino como uma forma política cultural, isto é, como um empreendimento pedagógico que considera com seriedade as relações de raça, classe, gênero e poder na produção e legitimação do significado e experiência (Giroux, 1997, p.13)

Segundo Giroux (1997), ao politizar-se a escolarização, torna-se possível elucidar o papel dos professores enquanto intelectuais que desempenham uma função social e política dentro da escola. Portanto, os professores enquanto intelectuais precisarão transformar a natureza das condições em que trabalham, moldando os modos nos quais o tempo, o espaço e as atividades dentro de um discurso intelectual transformador. Mas, para isso, os professores precisam criar uma ideologia e condições estruturais para escreverem, pesquisarem e trabalharem uns com os outros na produção de currículos e repartição de poder.

Enquanto intelectuais, aponta Giroux (1997, p.29) os professores combinarão reflexão e ação no interesse de fortalecerem os estudantes com as habilidades e conhecimento necessários para abordarem as injustiças e de serem atuantes críticos comprometidos com o desenvolvimento de um mundo livre da opressão e exploração. Para ele, os professores intelectuais transformadores, devem determinar as condições de seus próprios trabalhos no interior das escolas, as condições materiais sob as quais os professores trabalham, constituem a base para delimitarem ou fortalecerem suas práticas como intelectuais.

De certa forma, houve uma tentativa de fortalecer a prática do professor como intelectual transformador a partir da participação como autoras no V Congresso Nacional de Formação de Professores com um trabalho intitulado “A Contação de História como Estratégia Motivacional” e a publicação de um capítulo de livro no Programa de Apoio e Indução ao Professor Iniciante com o título: “A identidade da voz: a sequência didática como recurso na formação de professores principiantes. Os trabalhos foram escritos pela pesquisadora e professoras da escola em 2021.

Em setembro de 2022, mesmo com o término da pesquisa, a escola realizou um encontro cultural, como mostra a figura 2 e expôs os trabalhos realizados durante a pesquisa (figura 3) reafirmando a importância da aliança harmônica estabelecida entre as partes interessadas da pesquisa ao compartilhar e fortalecer o empoderamento profissional.



Figura 2: Convite para o encontro cultural
Fonte: própria

Figura 3: Painel exposto no encontro cultural
Fonte: própria

No artigo 2, evidenciou que a produção do recurso do mapa histórico cronológico foi uma contribuição valiosa para o desenvolvimento da pesquisa; serviu para substanciar a educação ambiental no currículo escolar da escola participante do projeto e adjetivar a ação dos professores da educação básica como educadores e educadoras ambientais em constante formação. Concluímos que somos tecelões e nos reinventamos para continuar contribuindo para a história da humanidade e que uma abordagem ecopedagógica traz uma alternativa para a construção de um currículo escolar focado em um espaço educador sustentável. Entrelaçando os resultados do artigo 3, vários indícios observados pelas pesquisadoras apontaram que a pesquisa-ação proporcionou uma reflexão na prática educativa e evidenciou que toda formação em serviço encerra um projeto de ação e de transformação, mas para se concretizar as mudanças é necessário uma continuidade e sustentação das ações. É nesse contexto que refletimos sobre a importância de uma formação mais profunda, que gere mudanças internas. Falta mais espaços de coletivos educadores, mais divulgação científica como formação, ou seja, uma formação específica que envolva a divulgação científica fundamentada numa “ecopedagogia” (Francisco Gutiérrez), numa “ecoformação” (Gaston Pineau) objetivando uma “consciência ecológica” (Edgar Morin) dando atenção para a dimensão do currículo em um espaço educador sustentável.

O que propõe a ecopedagogia é a relação entre os sujeitos que aprendem juntos “em comunhão”. A pedagogia ecológica, ou ecopedagogia, tem como objetivo espalhar ações educativas em geral na busca de aproximar conceitos ambientais e sustentáveis do cotidiano, por meio de métodos e processos que possam alertar os seres humanos sobre os comportamentos predatórios relativos à natureza. Esse conceito vai ao encontro dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) descritos pela Agenda 2030 (ONU, 2015) como o modelo para alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todas e todos. Eles são um apelo universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade.

Gadotti (2009) explica que a ecopedagogia está se desenvolvendo seja como um movimento pedagógico, seja como abordagem curricular. Ela também pode ser entendida como

um movimento social e político que implica em uma reorganização dos currículos para que incorporem princípios e valores ecológicos.

Dentre esses princípios, a educação para a cidadania planetária ganha destaque tendo a educação ambiental como pressuposto para a ecopedagogia, que se fundem e oferecem estratégias, e meios para a sua realização na prática.

O documento redigido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2017) informa que conhecer os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável significa fazer um importante exercício de reflexão sobre o compromisso internacional e a responsabilidade que temos ao realizar ações baseadas em uma série de direitos e deveres globais, entendendo a Agenda 2030 como um projeto vivo. Em suma, trata-se de esclarecer quais são os desafios que se colocam para a construção de um mundo mais justo e sustentável; uma realidade que oferece imensas oportunidades e exige estratégias de ação na busca da transformação social, assumindo coletivamente a responsabilidade de alcançar o desenvolvimento mundial.

Referências

- Gadotti, M. (2009). Ecopedagogia, pedagogia da terra, pedagogia da sustentabilidade, educação ambiental e educação para a cidadania planetária. Acervo Paulo Freire, http://acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/3397/1/FPF_PTPF_01_0420.pdf
- Giroux, H. A. (1997). Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem /trad. Daniel Bueno. — Porto Alegre: Artes Médicas.
- Imperador, C. (2022). Conhecimento científico e divulgação científica: uma aproximação produtiva em busca do empoderamento e da emancipação. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Massarani, L. (2018) José Reis: reflexões sobre a divulgação científica/ organizado por Luísa Massarani e Eliane
- ONU - Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015). <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 17, 49-67.
- UNESCO. Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. 2017. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

8. CONCLUSÕES

No início da pesquisa, os objetivos traçados foram investigar se a alfabetização científica como estratégia didática é um recurso facilitador da interdisciplinaridade no ensino da Educação Ambiental e acima de tudo refletir sobre as práticas docentes, facilitando a organização de coletivos interdisciplinares e promovendo uma releitura dos processos de ensino para os alunos em prol da divulgação científica.

Se o objetivo deste estudo fosse responder sim ou não, a resposta seria sim e tudo estaria concluído, mas como todo pesquisador é curioso, o “porquê sim” é muito mais valioso. Trata-se da inclusão da Ciência como parte do cotidiano de toda a comunidade escolar, assim como a cultura religiosa, a social e a histórica. Porquê sim? Porque Ciência pode estar em tudo, principalmente na Educação Ambiental, ecologizar “com consciência” é um ato interdisciplinar. Aprendemos com textos, fazendo cálculos da nossa pegada ecológica, estudando o funcionamento do nosso organismo, montando cardápios para uma boa alimentação ou fazendo exercícios físicos. Por que a alfabetização científica é importante? Para multiplicar valores em prol de uma sociedade mais sustentável, para que as pessoas possam diferenciar as notícias falsas de pesquisas científicas por que e simplesmente porque elas passam a conhecer os métodos científicos.

Afinal, Conquistamos as batatas?

Referências

- BRASIL (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. – BNCC 3ª versão. Brasília, DF.
- Díaz, M. J. G., López Sancho, J. M., Rodríguez, S. C., del Árbol Moro, M. R., Moreno Gómez, E., Refolio, M. C. R., ... & Krakowska, B. (2018). Alfabetización científica en la escuela: propuesta de una nueva metodología. Disponível em < <https://digital.csic.es/handle/10261/171151> > Acesso em dezembro/2020.
- Francelin, M. M. (2004). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. *Ciência da Informação*, 33(3), 26-34
- Gadotti, M. (2009). *Ecopedagogia, pedagogia da terra, pedagogia da sustentabilidade, educação ambiental e educação para a cidadania planetária*. Acervo Paulo Freire, http://acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/3397/1/FPF_PTPF_01_0420.pdf
- Giroux, H. A. (1997). *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem* / trad. Daniel Bueno. — Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gil, A. C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3.ed. São Paulo: Atlas.
- Halal, C. Y (2009). Ecopedagogia: uma nova educação. *Revista de Educação*, v. XII, n. 14, p. 87–103.
- Imperador, C. (2022). *Conhecimento científico e divulgação científica: uma aproximação produtiva em busca do empoderamento e da emancipação*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

- Kubota, F. I.; Tortorella, G. L.; Frazzon, E. M. (2018). Teses e Dissertações em formato de coletânea de artigos: identificação e análise de características fundamentais para uma estruturação robusta.
- Manguel, A (2016). Uma história natural da curiosidade. Editora Companhia das Letras. 488pág.
- Massarani, L. (2018) José Reis: reflexões sobre a divulgação científica/ organizado por Luísa Massarani e Eliane Monteiro de Santana Dias. – Rio de Janeiro: Fiocruz/COC. 236 p.
- Morin, E. (2003). A cabeça bem-feita. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, v. 99.
- Oliskovicz K., Dal Piva Carla (2012) As estratégias didáticas no ensino superior: quando é o momento certo para se usar as estratégias didáticas no ensino superior? Revista de educação, v. 15, n. 19.
- ONU - Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015). <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
- Perissé, G (2013) Pensar com criatividade: a proposta filosófica e pedagógica de Alfonso López Quintás International Studies on Law and Education 13/14 jan-ago 2013 CEMOrOc-Feusp / IJI – Universidade do Porto.
- Piaget, J. (2011). Seis estudos de Piaget. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 17, 49-67.
- Saviani, D (2021). Educação: do senso comum à consciência filosófica. 19.ed. Campinas, SP: Autores Associados.
- UNESCO. Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. 2017. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Zabala, A. (1998). A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed.