

Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade na formação de professores de Ciências na Amazônia

Interdisciplinary Islands of Rationality in Science teacher education in the Amazon

Vandressa Caldas Amorim^{1*} , Luely Oliveira da Silva²

¹Universidade do Estado do Pará (UEPA), Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, Belém, PA, Brasil

²Universidade do Estado do Pará (UEPA), Departamento de Ciências Naturais, Belém, PA, Brasil

COMO CITAR: AMORIM, V. C.; SILVA, L. O. Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade na formação de professores de Ciências na Amazônia. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 19, spe 3, e19385, 2024. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.1938501>

Resumo

Este artigo apresenta discussões de uma pesquisa que objetivou construir e analisar um processo formativo, utilizando as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), em colaboração com os professores de diferentes áreas da Educação Básica (Ensino Médio) de uma Escola Estadual de Ensino Médio no Pará. No que concerne à metodologia, apresenta natureza qualitativa, do tipo pesquisa-ação, utilizando entrevista semiestruturada e questionários. Com intuito de compreender sobre o processo e discurso dos participantes, apoiamo-nos na Análise Textual Discursiva (ATD). Como resultado, as discussões permitiram um espaço de comunicação e reflexões em torno da práxis interdisciplinar, conectando as características ambientais, culturais e sociais únicas da Região Amazônica. Como desdobramento da pesquisa, a criação de um "Jornal Informativo" favoreceu a compreensão de conceitos. Portanto, infere-se a necessidade de uma formação crítica que contribua para o desenvolvimento profissional e empodere os professores como agentes de transformação em um cenário educacional aplicado à realidade amazônica.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; formação docente; Amazônia.

Abstract

This article presents discussions from a study aimed at developing and analyzing a formative process using the Interdisciplinary Islands of Rationality (IIR) in collaboration with teachers from various areas of Basic Education (High School) at a State High School in Pará. Regarding the methodology, the study adopts a qualitative, action-research approach, utilizing semi-structured interviews and questionnaires. To understand the participants' processes and discourse, the research was grounded in Discursive Textual Analysis (DTA). As a result, the discussions fostered a space for communication and reflection on interdisciplinary praxis, connecting the unique environmental, cultural, and social characteristics of the Amazon Region. An offshoot of the research was the creation of an "Informative Journal," which enhanced the understanding of concepts. Therefore, it is inferred that there is a need for critical training that contributes to professional development and empowers teachers as agents of transformation in an educational context aligned with the Amazonian reality.

Keywords: interdisciplinarity; teacher education; Amazon.

INTRODUÇÃO

Tecendo sobre a escolarização amazônica, este estudo aborda os desafios dessa realidade, como a carga horária excessiva em mais de uma disciplina escolar, a localização geográfica, a ausência de materiais e infraestrutura. Nessas circunstâncias, enquanto professoras-pesquisadoras, duvidar da própria prática, interrogá-la e analisá-la faz parte do quadro de referências do docente interdisciplinar (Fazenda; Ferreira, 2013).

***Autor correspondente:**
vandressaamorim@outlook.com

Submetido: Junho 15, 2024

Revisado: Setembro 04, 2024

Aprovado: Outubro 25, 2024

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflitos de interesse: Não há conflitos de interesse.

Aprovação do comitê de ética:

Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 61193122.6.0000.8607.

Disponibilidade de dados: Dados oriundos da dissertação que está disponível no site do PPGEECA (https://paginas.uepa.br/ppgeeeca/?page_id=4278) e na Plataforma EduCapes. Trabalho realizado na EEEM Prof. Heriberto Barroso de Aragão, Cametá, PA, Brasil.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

À vista disso, expõem-se as contribuições do professor/pesquisador belga da Université de Namur: Gerard Fourez – falecido em setembro de 2018. A partir de seus princípios, desenvolveu as “Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR)”, abordada em seu livro *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las Finalidades de la Ensenanza de las Ciencias* (Fourez et al., 1997). O autor sugere a sua construção através de oito (8) etapas que podem ser adaptadas, a saber: 1 – Clichê: Trata-se de uma problematização, de um questionamento inicial; 2 – Panorama Espontâneo: Refere-se à ampliação do clichê; 3 – Consulta aos Especialistas e às Especialidades: Nessa etapa, especialistas terão a tarefa de responder às interrogações; 4 – Indo à Prática: Fourez conceitua como “descer ao terreno”; 5 – Abertura aprofundada de uma Caixa-Preta: Para Souza et al. (2016, p. 90) “[...] é o momento disciplinar da interdisciplinaridade”; 6 – Esquematizando a Situação Problematizada: É a fase em que se realiza a síntese parcial; 7 – Abertura de algumas caixas-pretas sem a ajuda de especialistas: Nessa etapa ocorrerá o aprofundamento sem ajuda de especialistas; 8 – Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade produzida: Na última etapa é realizada a síntese geral de toda construção da IIR.

Logo, escolheu-se essa metodologia, pois “[...] trata-se de inventar, frente a um projeto, um modelo adequado, suficientemente simples, mas utilizando conhecimentos provenientes de várias disciplinas – e também saberes da vida cotidiana” (Fourez et al., 1997, p. 69, grifo do autor, tradução própria). Em consonância, esta pesquisa enfatiza a formação em escola, na qual “[...] pretende gerar dinâmicas que repercutam diretamente na instituição, favorecendo o desenvolvimento de equipes docentes em determinado contexto” (Imbernón, 2016, p. 152).

Acerca disso, a narrativa dos professores no cenário amazônico, revela uma Amazônia visível ao mundo, mas que ainda encobre os desafios educacionais do seu povo (Lima; Lima; Vasconcelos, 2020). Nesse âmbito, um dos principais objetivos do Ensino de Ciências é desenvolver a capacidades de interagir, ver e compreender a realidade de forma crítica, autônoma e atuante, superando as visões tecnocráticas, utilitaristas e reducionistas das ciências (Fourez et al., 1997; Mohr et al., 2019b).

Desse modo, um processo formativo elaborado e fundamentado nas Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, poderá favorecer um ensino menos fragmentado, permitindo que os professores de ciências se vejam como intelectuais transformadores, reconhecendo seu papel no âmbito amazônico e contribuindo para o seu desenvolvimento profissional docente?

Portanto, objetiva-se utilizar essa metodologia em colaboração com os professores de diferentes áreas da Educação Básica (Ensino Médio), a fim de promover uma fundamentação teórica-metodológica para o desenvolvimento da prática pedagógica interdisciplinar na perspectiva de um ensino de ciências integrador no contexto amazônico. Para isso, investigou-se a realização de um curso de formação acerca da construção da IIR, conforme os pressupostos de Gerard Fourez.

MÉTODO

A pesquisa foi realizada na EEEM Prof.º Heriberto Barroso de Aragão, localizada no Distrito de Juaba, pertencente ao município de Cametá. Como participantes deste estudo, seis (6) professores: um professor – Matemática; um professor – Física; um professor – Língua Portuguesa; um professor – História; um professor – Língua Inglesa; um professor – Geografia. Esses participantes¹ foram codificados pela letra inicial da disciplina que ministra seguida pelo numeral arábico em ordem crescente, ficando respectivamente nomeados: M1, F2, L3, H4, I5, G6.

Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa possui caráter qualitativo, baseando-se nas orientações de Robaina et al. (2021), utilizando entrevista semiestruturada e questionários para a coleta de dados, analisados por meio da “Análise Textual Discursiva - ATD” (Moraes; Galiazzi, 2006). Além do mais, caracterizou-se do tipo pesquisa-ação, pois envolveu de forma participativa os pesquisadores e participantes (Thiollent, 1986). Assim sendo, organizamos o percurso metodológico nas seguintes fases: Planejar – Nesta fase foi realizado o diagnóstico inicial com uso de uma entrevista semiestruturada, transcritas e analisadas por meio da ATD.

¹ As atividades realizadas iniciaram após aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 61193122.6.0000.8607, assegurando todos os aspectos éticos.

Agir – Após a diagnose, iniciou-se a elaboração e aplicação do curso de formação, esquematizado em cinco momentos que ocorreram conforme as etapas sugeridas por Gérard Fourez et al. (1997). No entanto, foi necessário adicionar uma etapa a mais – Etapa Zero – sugerida por Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003), com o objetivo de encontrar uma situação-problema motivadora, o que ocorreu por meio de um questionário. O **Quadro 1** ilustra as etapas elaboradas conforme o contexto de aplicação, bem como o detalhamento temporal do processo formativo construído.

Refletir – Essa fase da pesquisa-ação compreende o processo de avaliar e validar os resultados, ocorrendo por meio de um questionário final.

Quadro 1. Comparação entre a sequência de etapas da IIR proposta por Fourez e a utilizada nesta pesquisa, juntamente com seu detalhamento temporal.

Etapa	Fourez et al. (1997)	Processo Formativo	Momentos ²	Modalidade
0	-----	Etapa Zero	1º Momento	On-line (Google Meet)
1	Clichê	Clichê	2º Momento	Presencial
2	Panorama Espontâneo	Panorama Espontâneo		
3	Consulta aos Especialistas e às Especialidades	Abertura aprofundada de uma Caixa-Preta	3º Momento	Presencial
4	Indo à Prática	Abertura de algumas caixas-pretas sem a ajuda de especialistas		
5	Abertura aprofundada de uma Caixa-Preta	Esquematização da Situação Problematizada		
6	Esquematização da Situação Problematizada	Consulta aos Especialistas e às Especialidades		
7	Abertura de algumas caixas-pretas sem a ajuda de especialistas	Indo à Prática	4º Momento	Extraclasses
8	Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade produzida	Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade produzida:	5º Momento	Presencial

Fonte: Autoras (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caminhando para a construção dos metatextos: discussões iniciais e reflexões da investigação diagnóstica

Diante das informações pessoais e profissionais, identificou-se que todos os docentes possuem especialização, pelo menos oito (8) anos de experiência e estão na faixa etária de 32 e 44 anos. Ademais, todos já participaram de cursos de formação continuada. Nesse viés, refletimos com Marcelo (2009) que a identidade profissional docente é construída por meio de seus anos de atuação, formação acadêmica inicial e continuada.

Para a preparação das desmontagens dos textos e estabelecimentos das relações, realizamos a criação de um sistema de códigos. Considerando o seguinte padrão construído, o código E1M1U1 faz referência à resposta da primeira coleta de dados através da entrevista semiestruturada (E1), cuja identificação é a inicial da disciplina do professor mais a ordem arábica conforme a participação (M1), também seguida da primeira Unidade de Análise retirada de seu discurso (U1). Convém evidenciar que as Unidades Empíricas de Significado (UES), ou unidades de análise, foram agrupadas por similaridade em torno de um único título, conforme o **Quadro 2**, subseqüente.

Essa reorganização em meio ao “caos”, implica na categorização das unidades em categorias iniciais, intermediárias e finais, sendo as categorias iniciais do tipo a priori, pois foram pré-determinadas (Moraes, 2003). Todos os processos anteriores são representados na segunda categoria final (**Quadro 3**), com intuito de alcançar a última etapa: a construção de metatextos, evidenciados a seguir.

² Esses momentos estão detalhados criteriosamente no Produto Educacional oriundo desta pesquisa, o qual pode ser acessado em eduCAPES (Brasil, 2024).

Quadro 2. Processo de Unitarização e Categorização do corpus da entrevista semiestruturada.

Unidades que falavam sobre: Concepção docente sobre interdisciplinaridade	Categorização	Categoria Final Emergente	
<p>E1M1U2 – “Unir várias disciplinas”; E1F2U2 – “Interligar algumas áreas do conhecimento dentro de uma temática específica”; E1L3U2 – “Diversos campos do conhecimento para abordar algum tema ou assunto específico”; E1H4U2 – “Joga um conceito e verifica a utilização de outras disciplinas”; E1I5U2 – “O englobar das disciplinas, usando um pouco de cada”; E1G6U2 – “Um conjunto de temáticas que envolvem mais de uma disciplina, principalmente relacionada ao mesmo campo de atuação”</p>	<p>Categoria Inicial A priori Divergências conceituais entre os professores</p>	<p>Categoria Intermediária Definições epistemológicas oriundas das experiências formativas. Logo, não há um conceito estático</p>	<p>Navegar entre o solitário e o solidário: as duas faces da identidade interdisciplinar</p>
<p>Unidades que falavam sobre: Abordagem Interdisciplinar</p>	<p>Categoria Inicial</p>	<p>Categoria Intermediária</p>	
<p>E1M1U3 – “Já trabalhei, mas não diretamente com outros professores”; E1F2U3 – “Pelo fato de também ser matemático, acabo puxando um pouco pra o lado da física”; E1L3U3 – “Já abordei quando trabalhei história em quadrinho”; E1H4U3 – “A história e geográfica andam juntas, por exemplo”; E1I5U3 – “O que geralmente faço são comparações da língua inglesa com a língua portuguesa, mas nunca trabalhei com as outras áreas”; E1G6U3 – “Questões ambientais, meio ambiente e questões populacionais, discuto muito”</p>	<p>A priori Ação docente individual</p>	<p>Iniciativa solitária reflete na construção do individualismo docente</p>	
<p>Unidades que falavam sobre: Limites curriculares das disciplinas</p>	<p>Categoria Inicial</p>	<p>Categoria Intermediária</p>	
<p>E1I5U4 – “Os alunos são limitados a conhecer outras línguas o que não possibilita trabalhar outras disciplinas”; E1G6U4 – “Tem uma parte que envolve questões cartográficas que envolvem conhecimentos da matemática e que geram um pouco de dificuldades, mas que com estudo a gente consegue” E1I5U4 – “Os alunos são limitados a conhecer outras línguas o que não possibilita trabalhar outras disciplinas”; E1G6U4 – “Tem uma parte que envolve questões cartográficas que envolvem conhecimentos da matemática e que geram um pouco de dificuldades, mas que com estudo a gente consegue”</p>	<p>A priori Rigor metodológico e curricular das áreas de conhecimento</p>	<p>Cooperação entre os professores poderia potencializar a interdisciplinaridade</p>	
<p>E1M1U5 – “A gente não senta com outros professores e o tempo, a correria, somente aquele tempo de 15 minutos no intervalo”; E1F2U5 – “Muita resistência em relação aos nossos próprios colegas, custumo dizer que as vezes dá muito trabalho e a gente não quer trabalho”; E1L3U5 – “Falta de material didático”; E1H4U5 – “Os colegas de trabalho não sentam juntos para pensar, preferem ficar sozinhos”; E1I5U5 – “Falta de recursos e a gente não tem essa questão de trabalhar juntos, mais pela questão do tempo”; E1G6U5 – “Parte muito mais da minha atuação do que exatamente de um diálogo com outros colegas de trabalho”</p>	<p>Categoria Inicial A priori Ausência de um planejamento adequado: espaço e tempo</p>	<p>Categoria Intermediária Falta de material didático-pedagógico reflete na ausência de estímulos ao trabalho integrador</p>	

Fonte: Autoras (2023).

Quadro 3. Estratégia de Unitarização e Categorização do corpus da entrevista semiestruturada.

Unidades que falavam sobre: Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade	Categorização	Categoria Final Emergente	
<p>E1M1U1 – “Esse termo ainda não escutei, mas já escutei falar sobre interdisciplinaridade”; E1F2U1 – “Na graduação de fato não, mas na especialização já tive algumas leituras sobre esse tema”; E1L3U1 – “Nunca ouvi falar e não conheço”; E1H4U1 – “Já ouvi no meu curso de especialização em metodologia do ensino de história”; E1I5U1 – “Em relação a esse tema ainda não”; E1G6U1 – “Não conheço”</p>	<p>Categoria Inicial A priori</p> <p>Falta de formação focada na práxis interdisciplinar</p>	<p>Categoria Intermediária</p> <p>Ampliação de metodologias interdisciplinares ocorre apenas na pós-graduação</p>	<p>Formação de Professores: ressignificar o fazer pedagógico em confronto ao “oceano de ignorância”</p>
<p>Unidades que falavam sobre: Possibilidades da interdisciplinaridade</p> <p>E1M1U6 – “A história da matemática consegue envolver bastante disciplinas, como a leitura, a história e alguns gráficos”; E1F2U6 – “Com certeza, a gente precisa se dispor”; E1L3U6 – “Acredito e inclusive já tentei fazer”; E1H4U6 – “Acredito ser possível”; E1I5U6 – “Acredito que sim”; E1G6U6 – “Desde que haja um planejamento e uma discussão muito mais organizada”</p>	<p>Categoria Inicial A priori</p> <p>A interdisciplinaridade pode ser exercida no âmbito educativo</p>	<p>Categoria Intermediária</p> <p>Intencionalidade de um trabalho interdisciplinar: vontade e compromisso</p>	
<p>E1M1U6 – “Toda formação é importante, você vai lá para adquirir algum conhecimento e sempre tem um conhecimento a mais que pode tá adquirindo”; E1F2U7 – “A formação é um processo contínuo, a gente faz uma em determinado momento e essa formação precisa ser atualizada”; E1L3U7 – “Formações que abordassem o novo ensino médio que a base é a interdisciplinaridade acho que é um caminho que poderia ser pertinente”; E1H4U7 – “Acho melhor uma formação presencial”; E1I5U7 – “A gente precisa ser instigado a se interessar e pesquisar o assunto mesmo após a formação”; E1G6U7 – “Conhecimento nunca é demais”</p>	<p>Categoria Inicial A priori</p> <p>Necessidades formativas</p>	<p>Categoria Intermediária</p> <p>Interesse e motivação na Formação continuada</p>	

Fonte: Autoras (2023).

Comunicação da compreensão do todo por meio de textos descritivos e interpretativos

Navegar entre o solitário e o solidário: as duas faces da identidade interdisciplinar

O “Navegar Solitário”, retrata o individualismo docente. Sob esse viés, Tardif e Lessard (2020) questionam se isso seria devido a organização do trabalho ou apenas um traço da personalidade dos professores. Nessa oposição, E1F2U5 descreve em sua fala: “Muita resistência em relação aos nossos próprios colegas, custumo dizer que as vezes dá muito trabalho e a gente não quer trabalho”, isto escancara que muitos são individualistas por opção estratégica. Evidentemente que o tempo (E1M1U5 – “A gente não senta com outros professores e o tempo, a correria, somente aquele tempo de 15 minutos no intervalo”) e a falta de materiais (E1L3U5 – “Falta de material didático”) reforçam que são reflexos da adaptação dos professores em um ambiente desfavorável.

Infere-se que os docentes também sentem dificuldades na realização das propostas interdisciplinares. Logo, reafirmam o teor metodológico de suas áreas de conhecimento, congruente com E1L3U4 – “Minha área de formação ainda é muito estanque, gramatical e isso dificulta um pouco”. Sob essa discussão, a ausência de uma identidade profissional

compartilhada dificulta a cooperação docente, pois “pode-se ensinar vinte anos ao lado de um colega sem nunca ter falado com ele sobre pedagogia e sem saber mais sobre as suas práticas do que simples rumores [...]” (Perrenoud, 2002, p. 96).

Além disso, percebe-se as divergências conceituais entre os professores, como no corpus de E1M1U2: “Unir várias disciplinas”, E1F2U2: “Interligar algumas áreas do conhecimento dentro de uma temática específica” e E1I5U2: “O englobar das disciplinas, usando um pouco de cada”. Porém, conceituar interdisciplinaridade não é uma tarefa fácil e, até nas pesquisas bibliográficas, não há um consenso.

Situando-se em um contexto curricular, conforme o documento (Área 38) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Brasil, 2019a): a educação é, p^ro^r natureza, interdisciplinar. Mas, fica evidente que a interdisciplinaridade é abordada apenas de forma individual, como reafirmado pelo corpus de E1F2U3 – “Pelo fato de também ser matemático, acabo puxando um pouco pra esse lado da física”.

Além do mais, os professores adotam a prática “[...] interdisciplinar solitária”, ou seja, “[...] práticas pedagógicas desenvolvidas por um único professor [...]” (Shaw, 2018, p. 30). Porém, propomos uma prática solidária, do conceito de solidariedade do latim solidus: “dependência recíproca dos elementos de um todo, quer se trate de um organismo vivo ou de uma sociedade” (Durozoi; Roussel, 1993, p. 444). Enfatiza-se que se definirmos interdisciplinaridade como união de disciplinas, foca-se apenas em sua matriz curricular, mas se definirmos como uma atitude e busca pelo conhecimento, vale pensar em aspectos que incluem a cultura do local onde os professores são formados (Fazenda, 2008).

Formação de professores: ressignificar o fazer pedagógico em confronto ao “oceano de ignorância”

“Oceano de ignorância” – metáfora utilizada por Gérard Fourez – pode ser compreendida ao analisar uma situação-problema complexa, na qual os indivíduos podem não ser capazes de usar as informações disponíveis para sua resolução. Nesse caso, está sendo visualizado as “caixas-pretas”. Por essa interpretação, o “oceano de ignorância” é representado por um conjunto de “caixas-pretas” (Nicoletti; Sepel, 2015). Logo, o teor curricular das disciplinas permite saber cada vez mais, sobre cada vez menos. Consequentemente, os docentes precisam ampliar os conhecimentos para diminuir o espaço do “oceano de ignorância”.

Entretanto, foi possível constatar que a IIR ainda é uma metodologia pouco utilizada durante a graduação segundo o corpus de E1L3U1: “Nunca ouvi falar e não conheço”. Já no cenário da pós-graduação, é apenas vista de forma breve e sem muitas discussões, E1F2U1: “Na graduação de fato não, mas na especialização já tive algumas leituras sobre esse tema”.

No entanto, os professores estão abertos para as possibilidades do trabalho interdisciplinar, conforme E1I5U6: “Desde que haja um planejamento e uma discussão muito mais organizada”, E1F2U6: “Com certeza, a gente precisa se dispor”. Em relação a possibilidade do processo formativo”, E1M1U6: “Toda formação é importante, você vai lá para adquirir algum conhecimento e sempre tem um conhecimento a mais que pode tá adquirindo”. Esse confronto ao “oceano de ignorância” é o primeiro passo para ressignificar o trabalho pedagógico e não há dúvidas que somente será viável se houver vontade e interesse.

Seguindo na caminhando da construção dos metatextos: os resultados da IIR – o lixo como temática interdisciplinar: a cooperação entre saberes

Diante da construção da IIR, os professores se incumbiram da missão de encontrar uma situação-problema. Para isso, responderam um questionário e através dos resultados foi utilizada a ATD ([Quadro 4](#)). Vale evidenciar que os códigos de identificação permanecem, mas o código referente ao Prof. G6 não será utilizado, pois não conseguiu respondê-lo. Nesse processo, o código R1M1U1 – indicando a ordem de respostas do questionário (R1), a inicial da disciplina e ordem de participação do professor (M1), bem como a primeira unidade de análise (U1). Com isso, construiu-se o metatexto.

A partir disso, podemos debater acerca da categoria final encontrada: o lixo como temática interdisciplinar: a cooperação entre saberes. Para essa discussão, a palavra “lixo” é conceituada como sendo qualquer material sem valor ou utilidade, também definido como o resultado de atividades humanas (Manfio; Turmena; Pizzolatto, 2021). Embora o termo “resíduos sólidos” seja utilizado como sinônimo de “lixo”, este apresenta uma definição mais abrangente e se refere a tudo aquilo que foi descartado.

Quadro 4. Unitarização e categorização do corpus do questionário.

Unidades que falavam sobre: Potencialidades da localidade	Categoría Inicial	Categoría Final
	A priori	Emergente
R1M1U1 – “Sim”; R1F2U1 – “Sim; R1L3U1 – “Sim”; R1H4U1 – “Sim”; R1I5U1 – “Sim”	Temáticas existentes na comunidade podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem	O lixo como temática interdisciplinar: a cooperação entre saberes
Unidades que falavam sobre: Adversidades na comunidade	A questão do lixo é uma problemática ambiental presente na localidade	
R2M1U1 – “Descarte do lixo da comunidade, pois não tem local adequado”; R2F2U1 – “O descarte do lixo, por exemplo, é um problema muito grave, pois a comunidade não possui local adequado para o descarte de lixo”; R2L3U1 – “Problemas com o processo de coleta e armazenamento de lixo”; R2H4U1 – “A questão ambiental”; R2I5U1 – “A falta de recursos”		
Unidades que falavam sobre: Possibilidades da temática do “lixo” em sala de aula	Os professores concordam que o “lixo” possui potencial interdisciplinar	
R3M1U1 – “Sim, poderia ser analisado a quantidade de lixo que despejada diariamente”; R3F2U1 – “Sim, inclusive esta temática tem sido abordada em alguns momentos no Projeto Integrado de Ciências da Natureza, mas ainda de forma muito superficial, com mais teoria do que prática”; R3L3U1 – “sim”; R3H4U1 – “É uma maneira, métodos e conteúdo que pode ser trabalhada”; R3I5U1 – “sim”		
R4M1U1 – “sim”; R4F2U1 – “Sem dúvida”; R4L3U1 – “Considero possível”; R4H4U1 – “Sim! Permite que integre as diferentes áreas do saber”; R4I5U1 – “sim”	É possível uma integração de saberes com todas as disciplinas por meio do tema “lixo”	
R5M1U1 – “Mais facilidade com as disciplinas: Física, Biologia, Química e Geografia. Seria mais difícil com as disciplinas de História, filosofia e sociologia”; R5F2U1 – “Mais facilidade em dialogar com a matemática, acredito que sentiria uma dificuldade em dialogar com a língua estrangeira.”; R5L3U1 – “Facilidade em dialogar com as disciplinas de ciências humanas e dificuldades com a área da matemática”; R5H4U1 – “Disciplina de geografia, a mais difícil seria a de matemática”; R5I5U1 – “A língua estrangeira, como disciplina, permeia abrangendo as áreas de conhecimentos facilmente”	A interdisciplinaridade deve acontecer não apenas quando há afinidade entre os campos de saber	
R6M1U1 – “Sim, o ensino de ciências está muitas vezes ligado as disciplinas de exatas”; R6F2U1 – “Minha disciplina se integra ao ensino de ciências da natureza, neste sentido, muito deste diálogo já é feito, porém ainda de forma superficial”; R6L3U1 – “sim”; R6H4U1 – “Acredito que sim, pois engloba diversas habilidades que um estudante precisa para se preparar e pensar nos problemas do mundo real”; R6I5U1 – “sim”	Inúmeras possibilidades de construção interdisciplinar utilizando o ensino de ciências	O lixo como temática interdisciplinar: a cooperação entre saberes

Fonte: Autoras (2023).

Ademais, o termo “lixo” é citado na BNCC: **EF05GE11** “Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas” (Brasil, 2017a, p. 379).

Por conseguinte, a escolha antecipada da problemática viabilizou encontrar estratégias para as discussões, começando por conhecer o lócus da situação-problema e realizar registros fotográficos dos resíduos no “Campos de Natureza”. Também foi criado um contexto hipotético e escolhido um poema que pudesse exprimir diálogos entre os docentes. Aqui justifica-se a função da “Etapa Zero” na organização inicial da IIR.

Do clichê ao panorama espontâneo

Considerando a construção da IIR, os docentes foram apresentados ao poema "O LIXO" – João de Sá Barreto (1974) e convidados a refletir suas estrofes. Após, fotos da problemática foram apresentadas. Desse modo, para o "Clichê", os professores criaram questionamentos para exprimir suas dúvidas acerca do contexto que elaboraram:

José e Gabriel são dois estudantes da 3ª série do Ensino Médio da EEEM Prof.º Heriberto Barroso de Aragão e, como de costume, jogam futebol em um campo de areia que fica localizado ao redor da Vila de Juaba. Indo até o local em um dia de jogo, os estudantes observam as mudanças que estão ocorrendo na paisagem, ocasionadas a partir do descarte de lixo oriundo da coleta realizada pela prefeitura e que encontra seu destino no campo de natureza. Os estudantes observam que os materiais descartados resistem ao longo dos dias, tornando-se parte daquele lugar. Esse cenário despertou inquietações aos discentes. Você, como professor da educação básica – considerando sua experiência e formação docente – se estivesse presenciando essa conjuntura, conseguiria enxergar algum problema nessa situação? Como seria possível resolvê-lo?

Após a Etapa 1 (conforme ilustrado no **Quadro 1**), ampliou-se a problematização e de forma conjunta organizamos por área de conhecimento elegendo objetivos de aprendizagem – panorama espontâneo (Etapa 2), conforme o **Quadro 5**. Essa elaboração colaborativa envolveu as interações entre biodiversidade, comunidades locais e desafios ambientais, reforçando a ideia de que a análise da problemática requer diversas perspectivas e que os limites disciplinares são permeáveis.

Da síntese parcial à autonomia docente

Acerca da abertura aprofundada de uma caixa-preta (Etapa 3), foram trabalhados os assuntos inerentes às Ciências da Natureza: Manual de Saneamento (Brasil, 2019b); Enfermidades relacionadas com os resíduos sólidos (Brasil, 2004); Diferença entre Lixo e Resíduo Sólido; "Chorume" – Poluentes orgânicos e inorgânicos (Dias *et al.*, 2022); Aterro Sanitário e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010). Por último, os dados foram sintetizados em um mapa conceitual, no qual os docentes abriram caixas-pretas com seus conhecimentos disciplinares (**Figura 1**).

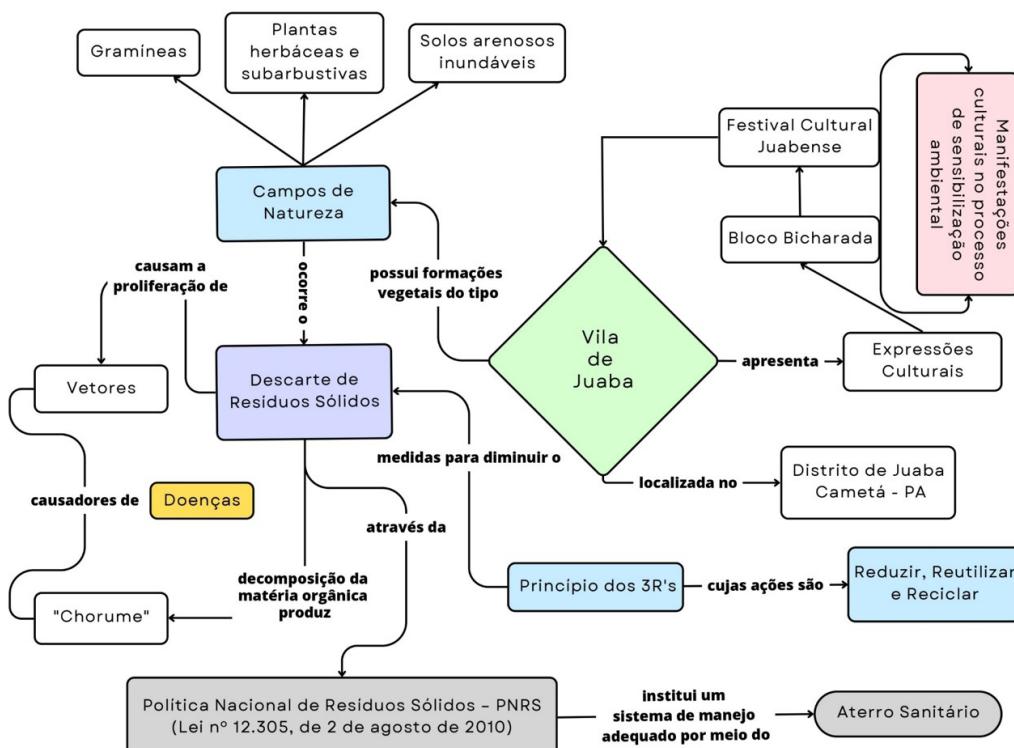


Figura 1. Mapa conceitual elaborado pelos professores como síntese inicial da IIR. Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Quadro 5. Questões elaboradas pelos docentes e seus objetivos de aprendizagem.

CIÊNCIAS HUMANAS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Por que utilizar o campo de natureza da Vila para o destino do lixo?	Compreender como ocorreu o processo histórico do descarte de lixo no campo de natureza, identificando os aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos, bem como as mudanças no espaço geográfico.
Quais são os grupos sociais mais afetados pelo destino do lixo no campo de natureza?	
Há espaços ao entorno da Vila que poderiam ser utilizados, de forma mais segura, para o destino do lixo?	
O Poder Público debateu com a população a respeito do uso do campo de natureza para destinação do lixo naquele local?	
Já houve alguma intervenção (fiscalização) por parte de agentes ambientais, de modo a avaliar os impactos socioambientais no local?	
Próximo ao local de depósito do lixo, há fontes de água que são, de alguma forma, usados pelas pessoas?	
Esse campo de natureza era frequentado pela população antes de ser transformado em depósito de lixo?	
O campo de natureza é usado para outras atividades socioeconômicas (colher frutas, extração de areia, lavouras, etc.)?	
MATEMÁTICA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Qual a média diária de lixo despejado de forma irregular?	Utilizar os conhecimentos matemáticos para compreender as dimensões dos impactos causados pelo descarte do lixo.
Se fossem feitas as reciclagens de alguns materiais (plástico, alumínio, etc.), o lixo despejado iria diminuir em que proporção?	
Qual o tempo de decomposição do lixo descartado?	
CIÊNCIAS DA NATUREZA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Quais os possíveis vetores e doenças causadas pelo descarte inadequado do lixo?	Analizar as características do ambiente e identificar os problemas enfrentados pela fauna e flora, entendendo como o descarte pelo lixo pode modificar e prejudicar o ambiente, além de afetar a saúde humana.
Quais ameaças do lixo à flora e fauna?	
Os aterros sanitários seriam a solução para o lixo?	
O lixo pode causar a contaminação química do solo pela entrada de substâncias tóxicas?	
Quais substâncias tóxicas são liberadas pela incineração do lixo?	
Quais impactos do lixo químico no ambiente?	
LINGUAGENS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Como a bicharada pode ser um agente de sensibilização sobre o processo de descarte de lixo?	Entender como funcionam as leis e como atuam na localidade, além de Políticas Públicas que possam ser desenvolvidas para garantir os direitos da população. Ademais, o papel das expressões culturais e das campanhas publicitárias no processo de sensibilização do descarte de lixo.
De que maneira o Festival Cultural Juabense pode contribuir para a sensibilização do processo da coleta de lixo?	
Quais políticas públicas podem ser adotadas para diminuir ou eliminar esse descarte ilegal do lixo na vila de Juaba?	
Como o princípio dos 3R's pode ser utilizado para a prevenção e não-geração de resíduos no campo de natureza?	
Como o conhecimento de culturas pode influenciar na conscientização da reutilização de resíduos na vila?	

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Ademais, os mapas conceituais, permitem visualizar como os docentes organizam seus conhecimentos, identificando os aspectos a serem retrabalhados (Correia *et al.*, 2016). Isso facilitou identificar as “caixas-pretas” e os “especialistas” (Quadro 6). Portanto, “[...] tanto na pesquisa avançada, como na vida comum é necessário recorrer a especialistas” (Fourez *et al.*, 1997, p. 64, tradução própria).

Do protagonismo docente à integração de saberes

Vale frisar que a IIR “[...] possui como base a autonomia de sujeitos reflexivos e que passaram por um processo que lhes permitiu comunicar diferentes conhecimentos e modos de ver um problema [...]” (Mohr *et al.*, 2019a, p. 5). Assim, os professores realizaram sua síntese final em um “jornal informativo” (Figura 2), escolhido por permitir diferentes tipos de linguagens e refletir as ideologias de seus editores (Paula; Torres, 2014). Sua editoração foi contribuída por cada docente participante.

Em relação à Amazônia, “[...] torna-se imperiosa não só uma análise interdisciplinar da sua realidade física, biológica e social (em suas diferentes facetas), mas também no pensar e agir sobre esta realidade concreta e complexa” (Staevie, 2017, p. 8). Nesse âmbito, a convergência de disciplinas resultou em uma interpretação integrada: a matemática quantificou os resíduos; as ciências humanas mapearam os fatores socioeconômicos; as ciências da natureza abordaram os impactos na biodiversidade e saúde humana; a linguagem forneceu suporte linguístico.

Último passo da caminhada dos metatextos, que por hora continua: o olhar docente na vivência formativa

A fase de avaliação e validação sucedeu por meio de um questionário final. Desse modo, o corpus das respostas dos professores foi codificado através do R1M1U1, em referência à ordem de respostas (R1), bem como a inicial da disciplina e participação do professor, seguido da unidade de análise (U1), dispostos no Quadro 7, a seguir.

É preciso sair da ilha para ver a ilha: navegando pela formação docente interdisciplinar
Pretendo neste ponto fazer uma analogia ao livro do renomado português José Saramago (1998), intitulado “o conto da ilha desconhecida”. Assim, o conto segue um homem que decide encontrar uma ilha desconhecida, mas todas as ilhas já haviam sido descobertas. Após insistir ao rei, o homem consegue um barco. Nessa jornada, uma mulher deseja acompanhá-lo e juntos navegam rumo ao desconhecido, nomeando o barco de “ilha desconhecida”. A princípio esse conto poderia causar estranheza, pois tudo se resumiu a um barco. De tal modo, partir da “ilha conhecida” nos leva a reflexão sobre a inquietude humana. Por que seria preciso sair da ilha para ver a ilha? Ora, é necessário sair da zona de conforto e se aventurar além dos limites conhecidos.

Quadro 6. Especialistas listados pelos docentes por divisão de área do conhecimento.

EQUIPES POR ÁREA DE CONHECIMENTO	ESPECIALISTAS
Ciências Humanas	Contato com moradores que residem próximo a situação-problema para identificar os possíveis problemas vivenciados pelo descarte de lixo.
Matemática	Funcionário que realiza a coleta do lixo para identificar a frequência e a média de lixo descartado.
Linguagens	Algum representante do grupo “Bicharada ³ ” e do Festival Cultural Juabense para que possam contribuir com informações acerca dessas expressões culturais; Secretaria de Meio Ambiente para acessar (se houver) o plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos.
Ciências da Natureza	Contato com algum biólogo para que detalhe e amplie os problemas ambientais da problemática. Diálogo com colegas da área de Química para ampliação das discussões.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

³ Desde 1975, esse bloco homenageia os animais da Amazônia por meio da caracterização de fantasias, com a participação dos moradores locais.

PENSAR NO FUTURO É AGIR NO AGORA

O lixo descartado de maneira incorreta pode gerar diversos problemas à saúde humana e ao meio ambiente. Assim, pragas e vetores são atraídos para esses depósitos e propagam doenças. Além disso, a decomposição da matéria orgânica gera um resíduo líquido popularmente conhecido como “chorume” que ao penetrar no solo causa contaminação devido as altas concentrações de metais pesados (DIAS et al., 2022).

Você sabia que essa problemática está presente em sua realidade?

EXTRA! EXTRA!

A coleta de lixo na Vila de Juaba é realizada três vezes na semana com uma frequência de duas vezes ao dia. Dados matemáticos mostram que o volume coletado é em média 8 m³ a cada despejo no Campo de Natureza



Lixo descartado no Campo de Natureza – Vila de Juaba (2023)



Lixo descartado no Campo de Natureza – Vila de Juaba (2023)

DE OLHO NA LEI



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Cametá.

LEI Nº 293 de 05 de Setembro de 2015

Artigo 6º:

I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Toninho de Castro, s.d.

UMA RELAÇÃO DE COEXISTÊNCIA

Os campos de Natureza são formações vegetais características da Região Amazônica, constituídas por gramíneas e solos arenosos.

As relações dos povos com a natureza foi construída ao longo do tempo, na qual muitas informações acerca dos saberes e práticas foram descobertos pela população que vive no campo.



Dessa forma, na Vila de Juaba, a população apresenta uma relação de subsistência com a floresta. Assim, a aquisição de comida, remédios e renda acaba sendo afetado pela contaminação do solo devido ao descarte de lixo.

RESISTÊNCIA E LUTA DA CULTURA POPULAR

O distrito de Juaba é pertencente ao município de Cametá e apresenta diversas expressões culturais, tais como o “Cordão da Bicharada”.



Toninho de Castro, 2019.

Esse grupo carnavalesco acontece desde 1975 e foi idealizado pelo mestre Zenóbio, o qual destacou que se inspirou nos livros que leu na infância, destacando um que continha a seguinte frase: “os pássaros não têm onde poussar” (ALMEIDA, 2020). Dessa forma, surge como proposta de sensibilização para preservação ambiental.

CONTRADIÇÕES CULTURA POPULAR X CULTURA DO LIXO

VOCÊ ESTÁ ME VENDO?

O Festival Cultural Juabense é um tradicional evento que ocorre todo ano e movimenta a vila sede do Distrito de Juaba. Por que não utilizar esse evento para chamar atenção do poder público para a realidade do lixo?



FAÇA A SUA PARTE



OS 3RS DA SUSTENTABILIDADE

Reducir, Reutilizar e Reciclar



Agradecimentos e Referências

ALMEIDA, I. M. X. A. O Cordão da Bicharada: a espetacularidade do carnaval de rua em Juaba - Cametá/PA. Revista do PGARTES, ICA, UFPA, 2020.

DIAS, Lianne Maria M. et. al. Avaliação de metais potencialmente tóxicos em chorume proveniente de área de deposição de resíduos sólidos em Belém - Pará. Quim. Nova, Vol. 45, N. 9, 1047-1052, 2022.

Toninho de Castro, fotografias.

ORGANIZAÇÃO EDITORIAL: CORPO DOCENTE DA EEM PROF. HERIBERTO BARROS DE ARAGÃO

Figura 2. Jornal Informativo desenvolvido como síntese do processo formativo. Fonte: Dados da pesquisa, diagramado pelo Canva (2023).

Considerando essas colocações, esse conto se assemelha ao processo formativo, pois assim como o personagem busca uma ilha desconhecida, os docentes em formação também buscam novas metodologias de ensino. Em virtude disso, aqueles que se aventuram rumo ao desconhecido possuem coragem para romper com antigas práticas estabelecidas e determinação para experimentar novas abordagens e melhorias.

Quadro 7. Unitarização e categorização do corpus do questionário final.

Unidades que falavam sobre: Experiência no Processo Formativo	Categoria Inicial		Categoria Final
	A priori	Emergente	
R1F2U1 – “Este trabalho contribuiu muito no sentido da ampliação e abordagem da temática proposta, discutir com outras áreas de conhecimento”; R1F2U2 – “É possível interagir nas diversas áreas de conhecimento”; R1F2U4 – “Fortalecimento do trabalho coletivo”; R1L3U1 – “Consegui dialogar com as áreas de conhecimentos que não fizeram parte da minha formação docente”; R1I5U4 – “Diálogo e troca de conhecimentos”; R1G6U5 – “Interação e aproximação entre profissionais de diferentes áreas do conhecimento”; R1M1U2 – “Acredito que a maior contribuição é esse diálogo com todos os componentes curriculares, proporcionando assim um maior entendimento e aprendizado sobre o objeto de conhecimento abordado”	Movimento integrador	É preciso sair da ilha para ver a ilha: navegando pela formação docente interdisciplinar	
R1L3U2 – “Consegui compreender um pouco mais conceitos de transdisciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade”	Polissemia dos conceitos		
R1L3U3 – “Me motivou a aplicar com mais efetividade esses conceitos na rotina das aulas com os alunos”; R1M1U1 – “Foi um processo de muitos aprendizados, muito bom. Mostrou uma metodologia que podemos utilizar para chamar mais a atenção dos alunos, por precisar envolver vários outros conhecimentos”	Motivação para mudança das práticas metodológicas		
R1L3U4 – “Reconheço que o diálogo entre as diferentes áreas de saberes é necessário para sanar, inclusive, alguns problemas da localidade em que a escola está inserida”; R1L3U5 – “Interlocução entre os eventos culturais da localidade (Bicharada, Festival Cultural) com as demandas de conhecimentos, abordando esses eventos, bem como a importância deles para a localidade”; R1H4U4 – “Diálogo com outras áreas de conhecimento, questões que perneiam tensão entre meio ambiente, sociedade e educação que necessita de intensas discussões entre as áreas de conhecimento da questão da destinação lixo, seja na escola ou fora dela”	Questão social e interdisciplinaridade		
R1H4U1 – “Produziu reflexões marcantes e que influem sobre as práticas de docência”	Reflexões sobre sua prática		
R1H4U2 – “Construção de identidades profissionais. Certas experiências ‘marcam’ nossa postura como docente”	Identidade Profissional		
R1M1U2 – “As etapas fizeram com que o processo ficasse mais interessante, sempre ampliando nossos conhecimentos sobre o assunto”; R1I5U1 – “Muito válida, pois só sabia de uma dimensão sobre o assunto e ainda usava a informação equivocada por falta de conhecimento”; R1I5U2 – “Adquiriu mais conhecimentos em outras áreas e ainda sim associar a minha e entender como elas estão interligadas”; R1G6U1 – “Ajudou a ampliar nossa visão sobre a interdisciplinaridade, principalmente, porque possibilitou perceber os nós temáticos (pontos comuns) a diversas áreas do conhecimento”; R1G6U2 – “Aplicação de diferentes metodologias”; R1H4U5 – “Ampliação do acesso à informação, inclusive de forma mais atrativa e dinâmica”; R1I5U5 – “Experiência, conhecimento sobre outros assuntos e disciplinas e expansão de saberes”; R1F2U3 – “Permitiu uma discussão ampliada entre todas as áreas, o que fortalece o trabalho coletivo e traz representatividade e significado para o processo de ensino aprendizagem”; R1G6U4 – “Debate mais profundo sobre determinadas temáticas; ampliação no uso de diferentes recursos didáticos e metodológicos”; R1G6U6 – “Possibilitou uma apresentação de um norte daquilo que é possível e necessário se fazer”; R1H4U3 – “Criou um espaço cheio de vida, dinâmico, recheado de emoções e sentimentos, com pessoas com diferentes experiências, valores e motivações”; R1I5U3 – “Envolveu outros meios para o ensino e a facilitação da aprendizagem”; R1G6U3 – “As etapas foram estruturadas para se alcançar um propósito maior, a compreensão e efetivação da prática interdisciplinar, considerando o contexto amazônico e suas peculiaridades”	Formação do professor como alicerce para a edificação dos saberes		
R2M1U1 – “Poderia ser a de encontrar os especialistas nos assuntos debatidos e documentos oficiais”; R2F2U1 – “A resistência inicialmente de alguns colegas, porém que aos poucos vai se desfazendo, conforme todos vão se percebendo contemplados dentro da proposta.”; R2L3U1 – “A diferença de horários de trabalho dos professores. É difícil uma conversa mais aproximada e presencial com professores das outras áreas pelo fato de que muitos trabalham em várias escolas”; R2H4U1 – “A falta de espaço para diálogos entre os professores”; R2I5U1 – “Reunir os integrantes”; R2G6U1 – “A inexistência ou pouco tempo que se destina a esse debate, o que cria e reforça o distanciamento”	Os desafios da prática docente além das paredes da sala de aula		

Fonte: Autoras (2023).

Acerca disso, Fourez et al. (1997) considera um indivíduo alfabetizado científicamente e tecnologicamente aquele capaz de utilizar seus saberes com autonomia e capacidade de comunicação acerca de situações concretas. Sob esse viés: R1H4U4 – “Diálogo com outras áreas de conhecimento, questões que permeiam tensão entre meio ambiente, sociedade e educação que necessita de intensas discussões entre as áreas de conhecimento da questão da destinação lixo, seja na escola ou fora dela”. Logo, os professores saíram de suas “ilhas conhecidas”, pois conforme R1I5U1 – “Muito válida, pois só sabia de uma dimensão sobre o assunto e ainda usava a informação equivocada por falta de conhecimento”.

Sob tal ótica, esse processo formativo propiciou aos docentes se verem como intelectuais transformadores e, “[...] desta maneira, eles devem se manifestar contra as injustiças econômicas, políticas e sociais dentro e fora das escolas” (Giroux, 1997, p. 163). Finalizo retomando a frase de José de Saramago ao dizer: “[...] não nos vemos se não saímos de nós” (Saramago, 1998, p. 10), pois ao saírem de si mesmos, os professores expandiram suas fronteiras individuais, sendo culturalmente sensíveis com a diversidade Amazônica.

CONCLUSÃO

Durante o processo formativo os docentes assumiram a função de protagonistas e desenvolveram uma postura crítica e reflexiva acerca de suas atuações como educadores. Acerca disso, a IIR favoreceu um ensino menos fragmentado, permitindo aos professores de ciências se verem como intelectuais transformadores, reconhecendo seu papel no âmbito amazônico e contribuindo para o seu desenvolvimento profissional. Ademais, o lixo foi apontado como uma temática interdisciplinar, sendo elaborado pelos docentes participantes múltiplos objetivos de aprendizagem para cada área do conhecimento gerando um panorama de integração de saberes, culminando no Jornal Informativo.

Sob essa ótica, as Ciências Humanas e Sociais, a Matemática, as Linguagens, as Ciências Naturais se entrelaçaram de maneira integrada para refletir, discutir e buscar solucionar uma situação-problema enfrentada pela população amazônica. Nesse sentido, a questão do lixo engloba a falta de infraestrutura, a vastidão geográfica e a diversidade ambiental. Frente a essa realidade, é evidente que o descarte inadequado causa graves prejuízos ao ecossistema amazônico e, além de buscar solucionar a problemática, houve o cuidado de valorizar e preservar a autenticidade dos aspectos amazônidas.

À vista disso, afirmamos todo o engajamento e compromisso desse processo formativo em um espaço de diálogo, partilha e reflexões. Igualmente, que esse estudo estimule a replicabilidade nos mais diversos cenários educativos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3 ed. rev. Brasília, 2004. 408 p.
- BRASIL. Presidência da República. Departamento da Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017a.
- BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Documento de área: área 38: educação**. Brasília: Diretoria de Avaliação, 2019a.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília: FUNASA, 2019b. 545 p.
- BRASIL. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Portal eduCAPES**. Brasília, 2024. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747777>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- CANVA. 2023. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/. Acesso em: 22 set. 2023.
- CORREIA, P. R. M. et al. Por que vale a pena usar Mapas Conceituais no Ensino Superior? **Revista de Graduação da USP**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016. DOI: <http://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v1i1p41-51>.
- DIAS, L. M. M. et al. Avaliação de metais potencialmente tóxicos em chorume proveniente de área de deposição de resíduos sólidos em Belém – Pará. **Química Nova**, São Paulo, v. 45, n. 9, p. 1047-1052, 2022. DOI: <http://doi.org/10.21577/0100-4042.20170912>.
- DUROZOI, G.; ROUSSEL, A. **Dicionário de Sociologia**. Campinas: Papirus, 1993.
- FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. (ed.). **Formação de docentes interdisciplinares**. Curitiba: CRV, 2013. DOI: <http://doi.org/10.24824/978858042638.0>

FOUREZ, G. et al. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

BARRETO, J. S. **O lixo**. 1974. Disponível em: <https://docplayer.com.br/201603651-O-lixo-nos-bons-tempos-de-comicio-o-progresso-tem-inicio-marcado-pra-logo-mais-falam-ilustrados-doutores-e-alguns-vereadores-de-planos-fenomenais.html>. Acesso em: 22 set. 2023.

LIMA, D. D.; LIMA, A. C. C. V.; VASCONCELOS, E. R. Histórias de professores na Amazônia: marcas de um contexto na formação do PARFOR. **Revista Cocar**, Belém, v. 14, p. 420-439, 2020.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de Ciências da Educação**, Americana, n. 8, p. 7-22, 2009.

MANFIO, D.; TURMENA, L.; PIZZOLATTO, V. A. **Projeto Integrador**. Temática: lixo. Curitiba: UTFPR, 2021. v. 1. Material didático instrucional para o ensino de Ciências.

MOHR, A. et al. Gérard Fourez *in memoriam*: ensino de ciências na confluência da epistemologia, da ética, do papel das disciplinas científicas e da interdisciplinaridade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 1-8, 2019a. DOI: <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p1>

MOHR, A. et al. Um singular plural: contribuições de Gérard Fourez para a educação em ciências. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019b. DOI: <http://doi.org/10.7867/1982-4866.2019v25n1p164-179>

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>

NICOLETTI, E. R.; SEPEL, L. M. N. Organização inicial de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade a partir de um tema específico da biologia. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 808-820, 2015. DOI: <http://doi.org/10.5902/2179460X17326>

PAULA, C. P.; TORRES, E. C. **O uso de jornal como instrumento pedagógico no ensino de geografia**: os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Curitiba: Secretaria de Educação, 2014. Versão online.

PERRENOUD, P. **Aprender a negociar a mudança em educação**: novas estratégias de inovação. Porto: Edições ASA, 2002. (Coleção em Foco).

PIETROCOLA, M.; ALVES FILHO, J. P.; PINHEIRO, T. F. **Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências**: investigações em ensino de Ciências. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

ROBAINA, J. V. L. et al. (ed.). **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação**. 1. ed. Curitiba: Bagai, 2021. v. 1.

SARAMAGO, J. **O conto da ilha desconhecida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SOUZA, J. R. T. et al. Ilhas interdisciplinares de racionalidade no ensino de ciências: uma experiência didática no PARFOR na Ilha do Marajó, Pará, Brasil. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 12, n. 24, p. 85-98, 2016.

SHAW, G. S. L. Dificuldades da Interdisciplinaridade no Ensino em Escola Pública e Privada: com a Palavra, os educadores. **Revista Cenas Educacionais Caetité**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 19-40, 2018.

STAEVIE, P. M. Interdisciplinaridade: contribuições para se pensar a Amazônia. **Revista Latino-Americana de Estudos Avançados**, Foz do Iguaçu, vol. 2, n. 1, p. 6-15, 2017.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humana. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986. (Coleção Temas Básicos de Pesquisa-ação).

Contribuições dos autores

VCA: Delineamento metodológico da pesquisa, Coleta, Análise e interpretação dos resultados. LOS: Orientadora do estudo, Administração do projeto, Revisão.

Editor: Prof. Dr. José Luís Bizelli

Editor Executivo para América Latina: Prof. Dr. Vilmar Alves Pereira