

RESÍDUOS URBANOS COMO TEMÁTICA PARA UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE NO PIBID DE QUÍMICA – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Eric Maciel da Silva ¹

Kelven Gabriel de Azevedo da Conceição ²

Marcelo Lambach ³

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma ação desenvolvida no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), utilizando a metodologia das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), com estudantes da primeira série do Ensino Médio de um colégio estadual na cidade de Curitiba. A partir da temática, “Resíduos Urbanos”, buscou-se promover a alfabetização científica e a reflexão crítica dos estudantes sobre o tema. A atividade foi desenvolvida em 12 encontros de 50 min, onde os estudantes, organizados em grupos, investigaram a pergunta clichê: “Como a gestão de resíduos urbanos pode ocorrer em uma cidade inteligente?”. A partir dessa questão, os estudantes passaram pelas etapas da IIR, identificando inicialmente os conceitos disciplinares envolvidos (“caixas-pretas”). Em seguida, realizaram pesquisas, discutiram soluções e, ao final, construíram um lapbook (material visual e interativo) como produto para sintetizar as aprendizagens construídas. A metodologia estimulou a autonomia dos estudantes e o trabalho colaborativo, sendo identificadas dificuldades na formulação de reflexões críticas e dependência de ferramentas de inteligência artificial. Apesar disso, a atividade foi bem-sucedida, tanto para os pibidianos quanto para os estudantes, por viabilizar a participação de uma abordagem interdisciplinar desde sua concepção teórica até em sua realização empírica e por se caracterizar como ativa e socialmente relevante perante o tema ambiental. A escolha do tema e da metodologia se mostrou pertinente, ao incentivar um olhar mais consciente sobre a realidade urbana e os desafios relacionados à gestão de resíduos, bem como a análise crítica sobre cidade inteligente. Conclui-se que, embora com avanços parciais em termos de alfabetização científica, uma vez que se consolide, exige um processo contínuo ao longo de toda a escolarização, a experiência pedagógica contribuiu para a formação cidadã e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem e, sobretudo, para a formação docente dos licenciandos e professores em exercício no magistério.

Palavras-chave: Ilha interdisciplinar de racionalidade, Resíduos urbanos, PIBID, Ensino de química.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, ericmaciel@alunos.utfpr.edu.br;

² Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, kelvengabriel@alunos.utfpr.edu.br;

³ Professor orientador: Doutor em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, marcelolambach@utfpr.edu.br.



INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa governamental que tem o intuito de contribuir com a formação docente de qualidade no ensino superior, ao inserir o graduando dos cursos de licenciaturas no cotidiano das escolas públicas, para o desenvolvimento da experiência prática e da pesquisa. Havendo por parte da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior a cedência de cotas de bolsas às Instituições de Ensino Superior (Brasil, 2024).

O PIBID torna-se um espaço de experimentação para a formação do docente, possibilitando aos graduandos o aprimoramento de técnicas de ensino, por exemplo, da aplicação de metodologias ativas e estratégias de ensino.

As metodologias ativas fazem parte de um processo de aprendizagem mais profundo, que combina reflexão, conexão de ideias e renovação constante das práticas educacionais. Para Macedo e colaboradores (2018), essas metodologias ativas, em contraste com o ensino tradicional, estimulam os alunos a solucionarem problemas e a desenvolverem conhecimento, contrapondo-se às aulas expositivas colocando os alunos no centro do processo de aprendizagem, desafiando-os a resolver problemas.

Gérard Fourez, buscava desenvolver uma metodologia, a qual em alguns aspectos pode ser considerada ativa, para que promovesse a alfabetização científica, compreendida por Krupczak e colaboradores (2020) como um processo que pode ser estimulado no ensino de ciências e suas áreas correlatas, levando o indivíduo a utilizar os conceitos e a linguagem da ciência, para entender o mundo, tornando-o consciente e responsável por sua forma de estar neste. Cabe observar que a proposta de Fourez (1997), situada na década de 1990, antecede a compreensão contemporânea de metodologia ativa.

Sobre esse objetivo Fourez propôs uma metodologia de ensino denominada Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), estruturada sobre uma sequência de 8 etapas: Clichê (elaboração da questão estudada); Panorama Espontâneo (ampliação do contexto do clichê e criação das caixas pretas- dúvidas conceituais); Identificação/Consulta aos Especialistas e Especialidades; Ir à prática; Abertura das caixas pretas para busca de princípios disciplinares; Esquematização da situação pensada; Abertura das Caixas pretas com ou sem ajuda de especialistas e a Síntese da Ilha de Racionalidade. Sendo esta metodologia, um caminho



possível para a “formação de estudantes autônomos, que dominem o diálogo e utilizem seu conhecimento com responsabilidade” (Siqueira, 2015).

A IIR desenvolvida teve como temática os “Resíduos Urbanos”, com o intuito de abordar a questão ambiental, social e do cotidiano dos alunos, desenvolvendo um papel ativo e autônomo no processo, buscando relacionar-se com a Educação Ambiental (EA). Uma das primeiras menções na área educacional referente a importância de se pensar em uma educação voltada ao meio ambiente, surge com os Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente e Saúde (BRASIL, 1997) que tratam, metodologicamente, que os conteúdos de Meio Ambiente devem ser trabalhados de maneira transversal, por diversas áreas e disciplinas.

No Brasil, o reflexo dessas ações, tanto do apelo mundial como do posicionamento que a educação estava colocando em seus documentos, foi a criação da Política Nacional de Educação ambiental (PNEA) Lei 9.795 de 27/04/1999, onde se define a EA como um processo de construção coletiva e individual, de valores e competências voltadas à conservação do meio ambiente e, a qual adverte que a mesma deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, de caráter formal e não formal (BRASIL, 1999). A transversalidade da EA, citada pelo PCN, é convertida pela PNEA no Art. 10º, inciso 1º determinando que “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 1999). Essa exigência possibilita meios diversos para que a EA se cumpra independentemente da temática e da metodologia trabalhada.

Dentre as possibilidades de tema a serem trabalhados para promover a EA da maneira transversal e interdisciplinar encontra-se a temática de Resíduos Urbanos, tão importante, socialmente e ambientalmente, que em 2 de agosto de 2010 foi sancionada a Lei 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que traz a definição do que seriam os resíduos sólidos urbanos, possibilita uma gestão integrada entre as esferas governamentais, proíbe os lixões a céu aberto e reconhece os agentes humanos indispensável nesse processo de tratamento de resíduos.

Durante o desenvolvimento da atividade, os estudantes participaram das etapas propostas pela metodologia, elaborando questionamentos iniciais sobre a gestão de resíduos urbanos e buscando respostas por meio de pesquisas. Como síntese, construíram um lapbook que representou e sistematizou suas aprendizagens e propostas para o tema. Observou-se que às conclusões dos grupos, frente ao clichê exposto, se concentraram principalmente no



aspecto da gestão municipal e na comparação com modelos de outros países, ainda que algumas reflexões críticas tenham sido formuladas em relação ao tratamento de resíduos e seus impactos ambientais. Apesar das dificuldades na elaboração de argumentos mais aprofundados e da tendência à dependência de ferramentas digitais de resposta rápida e inteligência artificial, a atividade favoreceu a autonomia dos estudantes, proporcionando ganhos, ainda que parciais, em termos de alfabetização científica. Assim, a experiência mostrou-se relevante tanto para a formação cidadã dos alunos quanto para o processo formativo dos pibidianos, demonstrando a pertinência da escolha do tema e da metodologia aplicada.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido, de forma adaptada, com base na metodologia proposta pela Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), com uma turma da primeira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Rio Branco, no período de 9 a 30 de maio, totalizando 12 encontros. A atividade iniciou-se com a formulação da pergunta clichê “Como a gestão de resíduos urbanos pode ocorrer em uma cidade inteligente?”, elaborada pelos pibidianos.

Na sequência, os alunos, em grupos, realizaram um levantamento prévio sobre a pergunta norteadora, identificando os agentes envolvidos e os caminhos de investigação (formulação das caixas pretas). Em seguida, aprofundaram-se nas pesquisas, leituras acerca dos conceitos científicos e sociais relacionados. Embora a etapa de sistematização do conhecimento não tenha sido concluída a tempo, os estudantes seguiram para a fase da abertura das caixas pretas, de maneira autônoma e colaborativa entre os grupos, sem a presença dos especialistas.

Como resultado, os discentes produziram um lapbook (um cartaz interativo e visual em formato de livro contendo informações) representando o produto final do projeto, contendo respostas desenvolvidas coletivamente para a problemática da proposta da pergunta clichê apresentada na primeira etapa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro encontro realizou-se as etapas do Clichê, fazendo a apresentação da questão problema para os alunos, com a seguinte indagação “Como pode ocorrer a gestão de resíduos urbanos em uma cidade inteligente?”. Através da problemática os estudantes começaram o processo de investigação, expondo de maneira escrita suas compreensões acerca da temática em questão. Ainda, foram instruídos a redigirem ao menos duas perguntas sobre o tema, ou seja, nessa etapa também fizeram o levantamento das caixas pretas, compreendendo o Panorama Espontâneo da metodologia. Ao final deste momento, os pibidianos realizaram uma curadoria das questões levantadas, retirando as idênticas e assim foram selecionadas 12 caixas-pretas, das quais poderiam ser classificadas sendo de cunho social, ambiental e tecnológico. Alguns exemplos de questões podem ser vistos no quadro 1.

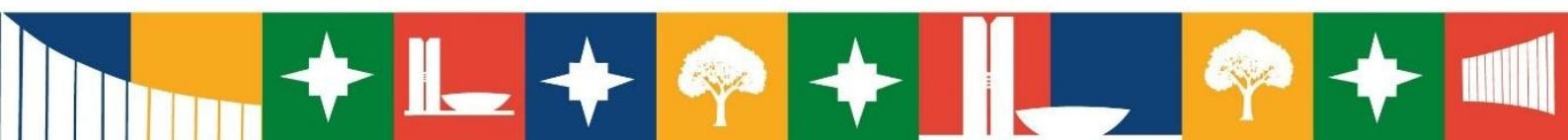
Quadro 1. Exemplos de caixas pretas segundo categorização

Questionamentos	Categorias
Como os aplicativos e a inteligência artificial incentivam a reciclagem?	Tecnologia
O que é gestão?	Social
Como ocorre a criação do local de descarte de resíduos de uma cidade?	Meio Ambiente

Fonte: Os autores, 2025.

No segundo encontro realizou-se a etapa de identificação dos especialistas e sua expertise relacionados à problemática da pergunta clichê, delineando os possíveis caminhos investigativos, podendo-se consultar professores ou uma pessoa perita no assunto.

Destaca-se que os alunos não apresentaram a necessidade do auxílio de especialistas sobre o tema, partindo diretamente para o terceiro e quarto encontro, em que fizeram a abertura das caixas pretas de forma autônoma. Para isso, eles se dirigiram ao laboratório de informática e, por meio de pesquisas, responderam aos questionamentos levantados no



panorama espontâneo. Foi orientado que os estudantes não utilizassem as plataformas de Inteligência Artificial (IA) para a realização da pesquisa. Por isso, os pibidianos mostraram como realizar uma busca exploratória em diversos sites com fontes seguras de informação.

No quinto encontro os estudantes começaram a produção da síntese da IIR, em que consistia na criação de um lapbook (Figura 1) como produto final (Figura 2), utilizando todos os conhecimentos construídos nas etapas anteriores. Este material foi apresentado no sexto encontro onde os alunos responderam à pergunta clichê proposta inicialmente.

Figura 1. Confecção dos materiais para síntese de IIR.



Fonte: Os autores, 2025.

Figura 2. Exemplo de lapbook produzido.

Fonte: Os autores, 2025.





De modo geral, os alunos responderam à questão inicial voltando-se para a “gestão”, assim, identificando que um bom tratamento dos resíduos urbanos em uma cidade inteligente depende da administração do local, seja em nível de empresa de coleta ou em nível de governança municipal. Também foi possível identificar em alguns grupos apontamentos críticos em suas falas, com relação à forma como o lixo é tratado nos municípios, traçando analogias com países de referência no tratamento de resíduos e ainda propondo que tais ações deveriam ser amplamente utilizadas. Além disso, a relação do debate com os conceitos químicos não veio de maneira direta, mas sim de apontamentos que cada grupo seguiu nas diferentes categorias, ao relatarem os impactos dos resíduos no meio ambiente ou os problemas nas instalações de tratamento, relacionando a poluição ambiental à temática estudada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ilha Interdisciplinar de Racionalidade promoveu nos alunos uma maior autonomia em relação às suas buscas por informações. Observou-se, como ponto de atenção pedagógica, a dependência dos alunos pelo uso de Inteligência Artificial, por conta da geração de respostas rápidas como meio de consulta. O desenvolvimento da sequência de aulas na perspectiva das IIR mostrou que poucos grupos foram capazes de tecer um olhar crítico em suas argumentações, demonstrando ganhos parciais em termos de alfabetização científica, que é o foco da metodologia em questão. A escolha do clichê foi pertinente, pois foi um conceito além do currículo, aplicável à vida social. É útil tanto para nós, pibidianos, quanto para os alunos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente e saúde. Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [1999]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 mai. 2025.

BRASIL. **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. Brasília, DF: Presidência da República [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024.** Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 jul. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm>. Acesso em: 19 jun. 2025 .

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica:** a cerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. 1 reimpr. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

KRUPCZAK, C.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. Controvérsia sociocientífica como forma de promover os eixos da alfabetização científica. **#Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3820/2653>>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MACEDO, K. D. S.; ACOSTA, B. S.; SILVA, E. B.; SOUZA, N. S.; BECK, C. L. C.; SILVA, K. K. D. Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para a inovação no ensino em saúde. **Escola Anna Nery Rev Enferm**, v. 22, n. 3, 2018.

NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Nações Unidas no Brasil, 2025. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 18 jun. 2025.

SIQUEIRA, J. B.; GAERTNER, R. Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade: conceito de proporcionalidade na compreensão de informações contidas em rótulos alimentícios. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2015. Disponível em:



<<https://periodicos.utfpr.edu.br/bcc/article/view/2985/2068>>. Acesso em: 19 jun. 2025.

