

O RIO COMO UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM CONSTRUCTO DE UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE

Enivaldo Sousa Paiva ¹
Otalício Rodrigues da Silva ²
Daniel Cassiano Lima ³

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar a abordagem interdisciplinar no ensino de Educação Ambiental na área de Ciências da Natureza em uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do Ceará, tomando-se como referência o Rio Arabê. Para tal, utilizou-se a metodologia de Gerard Fourez (1997), a Ilha Interdisciplinar da Racionalidade (IIR) como estratégia de ensino utilizada numa intervenção pedagógica onde atuaram pesquisador, professores da área e alunos. A coleta de dados se deu por meio de observação participante, diário de campo e questionário pós intervenção com vistas a registrar e analisar as atividades de cada etapa da metodologia. A análise dos dados foi feita sob as perspectivas qualitativa e quantitativa de Bardin (2011). A IIR mostrou-se ser uma estratégia eficaz no uso da Educação Ambiental uma vez que permitiu que os alunos ampliassem a percepção acerca do meio ambiente e suas problemáticas e aos professores uma quebra de paradigmas ao perceber os elos entre as disciplinas por meio de uma abordagem interdisciplinar.

Palavras-chave: Meio ambiente, Metodologia, Cooperação.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é uma dimensão educativa que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), deve permear todas as disciplinas do currículo educacional - educação básica e superior. Sua abordagem deve ser feita de maneira direta e indireta por todos os entes escolares numa atividade intencional de prática social que vise desenvolver um caráter social do homem em relação à natureza, como também com os outros seres humanos (BRASIL, 2012).

Na prática educacional, especialmente aquela feita de maneira formal na escola, a EA ainda carece de elucidações. A existência de múltiplas correntes teóricas e o pouco espaço reservado para esse assunto na formação docente (inicial e continuada) colaboram para que no “chão” da escola as ações ambientais sejam feitas de maneira esporádica e essas, muitas vezes vêm travestidas de um enfoque ingênuo conservacionista. Além disso, o desenvolvimento de

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará - UFC, eniofsb@hotmail.com;

² Graduado pelo Curso de Matemática do Instituto Federal do Ceará - IFCE, otalicio2009@gmail.com;

³ Orientador. Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, dancassiano@gmail.com;

ações educativas no campo ambiental geralmente fica restrito às disciplinas como Ciências e Geografia, contrariando o que pressupõe as leis e o ordenamento jurídico que afirmam que a EA deve ser tratada de modo transversal e interdisciplinar.

Desta forma, faz-se necessário buscar formas de conceber a EA de acordo com a legislação vigente, nas quais figurem preceitos educativos, especialmente ligados à interdisciplinaridade. Da mesma forma que a EA, o campo interdisciplinar também carece de clarificações tanto teóricas quanto práticas e o incremento de práticas que contemplem a cooperação entre disciplinas nas escolas também são escassas. Nesse sentido, as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) se concebem como uma estratégia metodológica importante no qual é possível trabalhar a EA.

As IIR consistem numa metodologia de ensino proposta pelo pesquisador francês Gérard Fourez, empregada quando se pretende introduzir uma abordagem interdisciplinar para o estudo de alguma situação-problema. Constitui-se num modelo criado com o objetivo de compreender situações concretas, nos quais se utilizam conhecimentos de diversas áreas externas e internas da escola assim como também aqueles relacionados ao cotidiano do estudante.

O método para construir uma IIR inicia após a delimitação da situação-problema. Definido isso, segue-se para um conjunto de **oito etapas** que, segundo Fourez, não necessariamente devem ser seguidas 'ao pé da letra'. São elas: 1ª Fazer um clichê; 2ª Elaborar o panorama; 3ª Consulta aos especialistas e às especialidades; 4ª Indo à prática; 5ª Abertura aprofundada de algumas caixas-pretas; 6ª Esquematização global de uma tecnologia; 7ª Abertura das caixas pretas sem a ajuda de especialistas; e 8ª Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Cabe ao professor ou coordenador do projeto a decisão de realizar ou não todas essas etapas na sequência como está descrito. Na realidade, essa linearidade não impede que alguns passos sejam agrupados ou suprimidos.

É importante pensar a educação de modo a aproximar a temática ambiental do ato educativo reconhecendo os desafios impostos pela atual conjuntura da sociedade para a escola. Neste ínterim, a presente pesquisa busca analisar a abordagem interdisciplinar no ensino de Educação Ambiental na área de Ciências da Natureza em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, utilizando os pressupostos metodológicos da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, tomando-se como referência as problemáticas ambientais do Rio Arabê, um importante curso d'água da cidade de São Benedito-CE.

A busca por uma temática que fosse relevante para um trabalho dentro do campo ambiental e que estivesse aliada à realidade dos alunos e da comunidade escolar na qual estão

inseridos, partiu de um trabalho de pesquisas sobre degradação ambiental proposto pelos professores de Ciências da Natureza junto aos alunos da terceira série do Ensino Médio. A delimitação do Rio Arabê como foco das ações deveu-se por ser curso hídrico importante que faz parte da história da cidade e delimita os municípios onde a maioria dos estudantes moram. Por apresentar notórios problemas de ordem ambiental como poluição, assoreamento, redução das matas ciliares e eutrofização tornou-se relevante um aprofundamento das questões ambientais como requisito para uma tratativa no âmbito escolar.

Além disso, o estudo com bacias hidrográficas representa um campo adequado para propostas consistentes de EA visto que abarca a contribuição de várias áreas do conhecimento para o entendimento das problemáticas como também é passível de estimular a conscientização dos alunos visto que é algo inerente a sua realidade. Para os educadores possibilita ampliar o seu leque de atuação na área pedagógica uma vez que permite extrapolar as fronteiras das disciplinas em que atuam, percebendo-as sob o viés da interdisciplinaridade.

Procurou-se aliar esse trabalho, por meio da metodologia das IIR, a um tema ambiental local no intuito de desenvolver a sensibilidade dos atores acerca das questões ambientais com fins de conscientização e melhoria da realidade assim como fomentar práticas interdisciplinares na área de Ciências da Natureza no Ensino Médio.

A intervenção feita junto aos alunos ocorreu no segundo semestre de 2018, numa escola estadual do Ceará, entre os meses de agosto e dezembro, em vinte e cinco aulas descontínuas nas disciplinas de Química, Física e Biologia. Mais à frente, faz-se um relato de como ocorreu a pesquisa fazendo-se uma descrição da sequência de atividades trabalhadas em cada disciplina com seus respectivos tempos de execução.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de natureza aplicada, pois visa gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos para a solução de certos problemas específicos, envolvendo interesses locais (MORESI, 2003).

Quanto aos objetivos, a pesquisa a que nos propomos desenvolver pode ser definida como descritiva, uma vez que descreve as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Além disso, faz uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática (GIL, 1991).

No que tange à abordagem, esta investigação se classifica como qualitativa, à medida que visou à identificação, compreensão e aplicação da metodologia IIR. Segundo Silveira e Córdova (2009), esse tipo de abordagem não se preocupa com representatividade

numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização. Entre outras coisas, também aprofunda a compreensão dos fatos por meio de uma análise criteriosa das informações (MORAES, 2003).

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual do Ceará que trabalha com o ensino médio integrado ao ensino técnico. A turma que participou da atividade foi a do 3º ano do Curso de Redes de Computadores, composta por 44 alunos (29 meninas e 15 meninos) com média etária de 17 anos.

Quanto aos instrumentos de pesquisa para coleta de dados, foram utilizados: observação participante, questionários semiestruturados e diário de campo para a realização da coleta de dados. Através da observação participante o pesquisador se insere no interior do grupo observado, tornando-se parte dele, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação (QUEIROZ et al, 2007). Os questionários foram aplicados de forma virtual para os alunos (formulário web no *Google forms*) e no papel impresso para os professores. O objetivo desses instrumentos era conhecer a eficiência da IIR nos seus aspectos metodológicos e interdisciplinares assim como na evolução da consciência ambiental especificamente dos alunos, principais atores dessa metodologia.

A análise de dados foi feita sob uma perspectiva qualitativa e quantitativa de acordo com os preceitos de Bardin (2011). Para esse autor,

[...] a abordagem quantitativa e qualitativa não têm o mesmo campo de ação. A primeira obtém dados descritivos por meio de um método estatístico. Graças a um desconto sistemático, esta análise é bem mais objetiva, mais fiel e mais exata, visto que a observação é mais bem controlada. Sendo rígida, esta análise é, no entanto, útil nas fases de verificação das hipóteses. A segunda corresponde a um procedimento mais intuitivo, mas também mais maleável e mais adaptável a índices não previstos, ou à evolução das hipóteses (BARDIN, 2011, p. 145).

As etapas do projeto foram planejadas, tomando-se como referência o objetivo principal da investigação que era de analisar as contribuições da metodologia da IIR como proposta interdisciplinar para EA. Dessa forma, cada etapa foi posta e analisada em sua magnitude diante da metodologia investigada. A seguir, faz-se um relato sobre a intervenção realizada em 2018 junto à turma do terceiro ano da escola-campo de pesquisa partindo-se de uma análise cronológica da IIR seguida da descrição da sequência de atividades trabalhadas durante os tempos de execução da intervenção.

DESENVOLVIMENTO

Antes de iniciar a construção da IIR propriamente dita, é importante que pelo menos quatro elementos estejam envolvidos: um **projeto** a ser desenvolvido, um **grupo de sujeitos** que elabora esse projeto e para o qual a ilha de racionalidade interdisciplinar é construída (os produtores), um grupo de sujeitos destinatários do projeto, para o qual o projeto é endereçado (que pode ser o mesmo grupo dos elaboradores da ilha de racionalidade interdisciplinar), **os destinatários**, e, por fim, **um contexto** no qual a ilha de racionalidade interdisciplinar é construída e no qual o projeto será desenvolvido (DAMEÃO *et al.*, 2017 grifo nosso).

O método para construir uma IIR começa após a delimitação da situação-problema. Definido isso, segue-se para um conjunto de oito etapas. Como mesmo preceitua Fourez (1995), algumas dessas etapas podem ser suprimidas, acrescidas ou ter sua ordem modificada a depender da necessidade do projeto. Nesse sentido, propomos uma ordem de etapas ligeiramente diferente daquela proposta pelo autor. No quadro abaixo, mostra-se um comparativo entre as etapas de Fourez e a que propomos na intervenção.

Quadro 01. Comparativo entre a sequência de etapas da IIR, proposta pelo autor e por esta pesquisa.

Etapas	Fourez	Nesta pesquisa
Zero	-	Motivação e apresentação da proposta
Um	Clichê	Elaboração do clichê
Dois	Panorama espontâneo	Panorama espontâneo
Três	consulta aos especialistas e às especialidades	consulta aos especialistas e às especialidades
Quatro	Indo à prática	Ida à prática com abertura de algumas caixas pretas
Cinco	Abertura das caixas pretas	Esquematização Geral
Seis	Esquematização da situação	Síntese / Trabalho Final
Sete	Abertura de caixas pretas sem auxílio de especialistas	--
Oito	Síntese da Ilha Produzida	--

Fonte: elaborado pelo autor. (2019)

Conforme observado no quadro acima, a etapa 4 desta pesquisa aglutinou a etapa 5 proposta por Fourez, assim como também suprimiu a 7 do autor. Essa flexibilidade foi necessária haja vista o tempo necessário para a realização de cada uma das etapas, pois no período estipulado para toda a intervenção (quatro meses) talvez não houvesse tempo para contemplar todas que o autor propunha.

Etapa zero – Motivação e apresentação da proposta (5 aulas)

Essa etapa zero, embora não esteja contemplada formalmente e explicitamente dentro das etapas propostas por Fourez na construção da IR, se faz importante, pois é preciso

“preparar terreno” para as atividades posteriores. Na intervenção feita junto aos alunos e professores foram feitas as seguintes atividades:

- apresentação da proposta de trabalho para professores e estudantes da 3ª série do Ensino Médio;
- levantamento dos recursos humanos e materiais disponíveis;
- listagem dos especialistas a serem consultados possivelmente;
- ida à campo para sensibilização dos alunos, conforme figuras abaixo;
- definição da questão de pesquisa: *quais agravantes ambientais são mais prejudiciais para a saúde do Rio Arabê?*

Figura 1- Nascente do Rio Arabê



Fonte: acervo do autor (2018)

Figura 2- Visita a açude alimentado pelo Rio



Fonte: acervo do autor (2018)

Etapa 1 - Elaboração do clichê (1 aula)

O clichê, também conhecido como tempestade de ideias, foi feito de acordo com as impressões dos alunos na etapa anterior de sensibilização através da visita ao Rio Arabê. Foi solicitado que cada aluno escrevesse três perguntas no diário de campo individual sobre algo que chamou atenção nas observações dos ambientes e nas colocações do especialista-guia da excursão.

Ao todo foram registradas 132 questões que posteriormente passaram por um filtro excluindo-se as perguntas de mesmo sentido e que em seguida foram categorizadas de acordo com a semelhança do assunto. Após esse processo, as 70 questões ficaram organizadas em categorias. No quadro a seguir, mostra-se a divisão das equipes e os aspectos a serem pesquisados.

Quadro 2 – Equipes formadas e aspectos a serem pesquisados

Equipe	Responsabilidade
Biodiversidade e	Responsável pelos aspectos biológicos (fauna e flora) do rio e

saúde	<i>pelas questões relativas à saúde da população ribeirinha.</i>
Físico-química	<i>Reponsável pelos aspectos físicos e químicos presentes na água como temperatura, poluentes químicos, etc.</i>
Geografia física	<i>Reponsável pelas características naturais da região que cercam o rio tais como o clima, relevo, geologia, topografia, vegetação e hidrografia.</i>
Geografia humana	<i>Reponsável pelos aspectos relativos à ação do homem no meio físico bem como as transformações provenientes das atividades humanas.</i>
Meio ambiente e intervenção	<i>Responsável por buscar formas de minimizar as ações antrópicas no rio</i>
História e arte	<i>Responsável pelos aspectos históricos e manifestações artísticas e literárias relativos ao rio.</i>

Fonte: elaborado pelo autor. (2019)

Orientou-se que cada grupo deveria aprofundar os assuntos e/ou procurar especialistas competentes para responder às questões previamente levantadas. Além disso, para cada grupo foi ressaltado que uma equipe poderia trabalhar em regime de colaboração com outra em virtude de que alguns questionamentos partilhavam o mesmo objeto de pesquisa. O intuito era que as equipes não se limitassem ao próprio campo de atuação. Assim, o caráter interdisciplinar da proposta poderia ser atingido através de um trabalho colaborativo.

Etapa 2 - Panorama espontâneo (4 aulas)

Esta fase corresponde ao aumento do número de parâmetros que visam conhecer a problemática com mais amplitude. Para isso, é necessário fazer o refino e/ou acréscimos das questões levantadas pelos alunos, a definição do caminho para busca das respostas, a listagem dos especialistas a serem consultados e a relação das caixas pretas. O quadro abaixo mostra a síntese desse processo.

Quadro 3- Visualização do Panorama

Equipe	Especialista(s)	Caixas pretas
Biodiversidade e saúde	biólogo e médico	- Biodiversidade - Doenças transmitidas pela água - Espécies exóticas
Físico-química	químico, físico e engenheiro ambiental	- Poluição hídrica - Termoquímica dos rios
Geografia física	geógrafo	- Efeito estufa -Bacia hidrográfica - Assoreamento
Geografia humana	geógrafo e historiador	- Legislação ambiental - Vegetação ribeirinha - Agronegócio

Meio ambiente e intervenção	engenheiro ambiental e técnico em meio ambiente	- Legislação ambiental - Sustentabilidade - ONG
História e arte	historiador	- População indígena local

Fonte: elaborado pelo autor. (2018)

A noção de caixa-preta é importante para a compreensão da IIR. Segundo Fourez (1997) o termo trata de uma representação de uma parte do mundo do aluno, sem examinar melhor seus mecanismos de funcionamento. Como exemplo, pode-se utilizar a noção de vírus para falar de uma série de enfermidades contagiosas sem se preocupar em saber exatamente o que é um vírus. Abrir uma caixa-preta significa buscar seu funcionamento. Para proceder a esta abertura, um indivíduo busca geralmente a ajuda de um especialista. Implica proceder ao estudo de alguma coisa que se poderia também usar sem compreender (FOUREZ, 1997).

Etapa 3 – Consulta aos especialistas e às especialidades (3 aulas)

Nessa etapa são feitas as consultas aos especialistas com vistas a abrir as caixas pretas, responder a questionamentos oriundos do clichê e outros que surgirem por causa do aprofundamento de questões do panorama. Foi convidado um químico bacharel que atuou como técnico em meio ambiente na secretaria de meio ambiente da cidade e que havia trabalhado no reflorestamento das matas ciliares do rio em anos anteriores para responder algumas dúvidas dos alunos.

Etapa 4 – Etapa 4 – Indo à prática com abertura de algumas caixas pretas (4 aulas)

Nessa etapa procurou-se abrir mais caixas pretas e aprofundar o conhecimento dos alunos por meio de pesquisas bibliográficas em livros, internet e consulta a outros especialistas. Os professores de Biologia, Física, Química, História e Geografia da escola foram bastante solicitados a esclarecer inúmeros conceitos e processos surgidos nas pesquisas, inclusive lançando mão de conteúdos já vistos nas disciplinas que lecionam. A abertura de algumas caixas pretas se fez necessária dado o incremento de novas informações e a necessidade de entender alguns pontos.

Etapa 5 - Esquematização Geral (2 aulas)

A esquematização global de uma tecnologia consiste na elaboração de uma síntese da situação estudada. Para isso, os alunos podem utilizar representações gráficas ou até mesmo fazer um resumo. Esta etapa é livre, os alunos podem utilizar a criatividade para encontrar a

melhor forma de sistematizar seus conhecimentos. Para essa finalidade, o pesquisador reuniu cada equipe e pediu um relato oral do que já haviam produzido até aquele momento e dos planos para a etapa seguinte. Foi orientado que os materiais produzidos fariam parte do produto final ou síntese final da IIR a ser apresentado por cada grupo na etapa seguinte na forma de seminário. Para isto, foi esclarecido que o resultado de cada pesquisa deveria estar atrelado à questão inicial que culminou no desenvolvimento da IIR que versava sobre os agravantes ambientais mais prejudiciais para a saúde do rio.

Etapa 6 – Síntese / Trabalho Final (3 aulas)

Na síntese, os alunos são incumbidos de elaborar um produto a partir do estudo realizado. Este pode ser apresentado de forma oral ou escrita (FOUREZ, 1997). É importante que se organizem as conclusões e os conhecimentos adquiridos na busca de respostas à questão inicial.

Para cada equipe foi estipulado um tempo de 20 minutos para apresentação dos resultados da pesquisa e 05 minutos para feedback do pesquisador e professores da área de natureza. No quadro baixo tem-se uma síntese do conteúdo apresentado pelas equipes bem como o produto realizado.

Quadro 4 – Equipes formadas e aspectos a serem pesquisados

Equipe	Pontos retratados e produto
Biodiversidade e saúde	<ul style="list-style-type: none"> - Breve histórico do rio; - Elementos da flora (ingá, timbaúba, imbaúba e babaçu) e fauna (socó, jaçanã, bem-te-vi, garça-branca, etc.); - Doenças infecciosas transmitidas pela água do rio; - Riscos à biodiversidade relacionado ao lançamento de esgotos e ao desmatamento; - Produto: folder explicativo com informações adicionais: dúvidas frequentes e contatos para denúncias e informação.
Físico-química	<ul style="list-style-type: none"> - Substâncias presentes nos esgotos domiciliares e hospitalares e os agroquímicos lançados no rio; - Reações químicas de nitrificação; - Doenças transmitidas pela água como giardíase, leptospirose, cólera e febre tifoide; - Poluição térmica e sedimentar; - Análise biológica de trechos do rio; - Produto: página no facebook (https://www.facebook.com/rioarabe).
Geografia física	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos físicos da bacia hidrográfica; - Conceitos de efluentes, afluentes e efeito estufa; - Efeitos do aquecimento global e do assoreamento no rio; - Produto: vídeo com uma entrevista com um especialista.
Geografia humana	<ul style="list-style-type: none"> - Influência do rio para o município e para outras regiões; - Importância para as populações ribeirinhas;

	<ul style="list-style-type: none"> - Influência da seca na fauna e a flora do rio; - Espécies nativas das margens que favorecem a saúde do rio; - Papel dos ribeirinhos na preservação das matas ciliares; - Consequências da implantação dos loteamentos na zona urbana; - Produto: relatório descritivo.
Meio ambiente e intervenção	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação das matas ciliares e das nascentes; - Órgãos de proteção aos mananciais aquáticos; - Projeto Plantando Esperança; - Formas de restituir a qualidade da água; - Punição aos agentes transgressores; - Produto: conta no Instagram.
História e arte	<ul style="list-style-type: none"> - História do rio; - Registros históricos e bibliográficos; - Populações indígenas ancestrais; - Monumentos históricos e sua relação com os índios antigos; - Produto: vídeo mostrando uma entrevista com um historiador local.

Fonte: elaborado pelo autor. (2019)

Ao final das apresentações, resgatou-se a problematização inicial que norteou as pesquisas dos alunos: “*quais agravantes ambientais são mais prejudiciais para a saúde do Rio Arabê*”? Pediu-se que um representante de cada equipe respondesse a essa pergunta, tomando-se como referência as pesquisas realizadas e as observações feitas durante as apresentações das outras equipes. O agravante mais citado foi o lançamento de esgotos domésticos e hospitalares no leito do rio seguido pelo lançamento de lixo sólido e assoreamento. Segundo os alunos, esses problemas são os principais responsáveis pelo desencadeamento de outros que afetam principalmente as famílias que dependem do rio. Questões sociais e educativas como a falta de conscientização da população, o pouco trabalho de EA na escola e o pouco envolvimento dos políticos nas vias de resolução foram menos abordadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficácia da utilização da IIR como uma forma interdisciplinar de trabalhar a EA só poderia ser analisada mediante a análise do percurso dessa metodologia na escola. Para que isso fosse possível, era importante registrar o passo a passo da aplicação da IIR. Assim, os registros no diário de campo dos alunos, somado às respostas dos questionário pós intervenção aplicados a professores e alunos, foram importantes para que se chegasse a alguma conclusão. Alguns pontos explicitados a frente nos mostram os aspectos mais preponderantes que nos ajudam a entender se a IIR é eficaz como modelo interdisciplinar.

• Conhecimento pessoal dos alunos sobre EA após a intervenção

Para 65,6% dos alunos, a utilização da IIR foi satisfatória na ampliação de conhecimentos acerca de EA. Os 31,3% consideraram-na muito satisfatória, enquanto apenas 3,1% achou que ineficaz a metodologia. A totalidade dessa questão nos permite perceber que a utilização da IIR pode ser muito importante no tratamento interdisciplinar da questão ambiental.

• **Atuação dos alunos frente as problemáticas ambientais do município em que reside**

Perguntou-se aos alunos qual o nível pessoal de ciência frente aos problemas ambientais do município, já que a intervenção a mesma permitia vislumbrar outros problemas além dos relacionados ao Rio Arabê. Cerca de 96,9% dos respondentes estão cientes de que existem inúmeros problemas ambientais nos municípios. Dessa parcela, porém, apenas 50% se considera capaz de mobilizar conhecimentos e pessoas na busca de uma intervenção para melhoria dos problemas. Isso indica que é preciso investir mais em ações de cunho ambiental na escola e em outros meios de comunicação do próprio município na busca de sensibilizar esses alunos e a população local.

• **Percepção de EA**

Avaliou-se a percepção dos alunos acerca de alguns pontos: *consciência ambiental, conhecimento sobre flora local, conhecimento sobre fauna local, percepção de problemas ambientais locais, conhecimento sobre órgãos de proteção ambiental, conhecimento de leis ambientais, e conhecimento sobre como atuar numa situação de degradação*. Para cada um desses pontos quis-se saber sua amplitude após a intervenção, utilizando as seguintes menções: *mesmo patamar, aumentou pouco e aumentou bastante*. Na tabela a seguir mostra o percentual de cada um.

Tabela 4 - Percepção de EA

Quesito	Mesmo patamar	Aumentou pouco	Aumentou bastante
Consciência ambiental	3,1%	3,1%	93,7%
Conhecimento sobre fauna local	6,2%	37,5%	56,2%
Conhecimento sobre flora local	3,1%	28,1%	68,7%
Percepção de problemas ambientais locais	3,1%	6,2%	84,3%
Conhecimento sobre órgãos de proteção ambiental	3,1%	31,2%	65,6%
Conhecimento de leis ambientais	0%	43,7%	56,2%
Conhecimento sobre como atuar numa situação de degradação	9,3%	12,5%	78,1%

Fonte: elaborado pelo autor

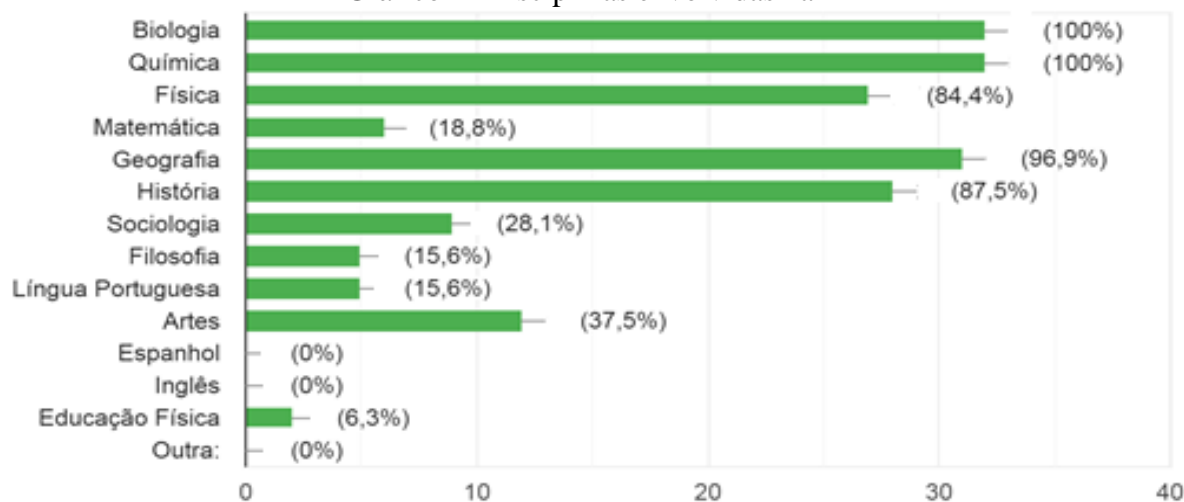
Apesar da questão abranger um leque enorme de opções que poderiam, cada uma, ter uma discussão específica, objetivou-se através desse panorama saber se houve mudanças em aspectos que tem grande potencial em se converter em atitudes e comportamentos positivos ao meio ambiente como o conhecimento sobre os conceitos naturais (fauna e flora) e da legislação ambiental. Haja vista, é sabido que o acesso à informação é um passo importante para a tomada de consciência em relação às causas socioambientais.

É possível depreender a partir dos dados da tabela que os alunos evoluíram tanto no conhecimento sobre a biologia da região como nos mecanismos regulatórios do meio ambiente através das leis e órgãos que protegem o meio ambiente.

- **Disciplinas escolares envolvidas**

Procurou-se saber em quais disciplinas da base comum os alunos encaixariam os conteúdos de suas pesquisas bibliográficas e das entrevistas com os especialistas. As respostas estão no gráfico abaixo.

Gráfico 1- Disciplinas envolvidas na IIR



Fonte: dados da pesquisa (2018).

Através do gráfico, é perceptível que na IIR houve uma ampliação do número de disciplinas em que se abordou a EA em detrimento às históricas Ciências e Geografia que figuram como as disciplinas onde mais se trabalha questões ambientais. Esse fato corrobora para que a IIR seja uma metodologia significativa para o trato com EA pois, percebe-se que a sua abrangência permeia todas as áreas do conhecimento.

- **A visão dos professores de Ciências da Natureza**

Na avaliação dos professores envolvidos diretamente na IIR, procurou-se saber sobre alguns pontos: o nível de dificuldade de aplicação da metodologia; os obstáculos percebidos na execução das etapas; os aspectos da própria disciplina (Química, Física ou Biologia) que contribuíram nas atividades dos alunos; a percepção da ocorrência da interdisciplinaridade; e se a IIR é um instrumento adequado para o trabalho com EA.

Acerca do nível de dificuldade de aplicação da IIR, dois professores consideraram-na que o nível é médio, enquanto um afirmou ser difícil. Esse questionamento era importante porque a metodologia das ilhas foi uma experiência pela qual nenhum deles haviam vivenciado. É um modelo que rompe com o paradigma tradicional da sala de aula e exige que o docente saia do seu *status quo*. Bettanin (2003) ressalta que, para que a IR tenha sucesso é essencial que, além de uma visão interdisciplinar, o professor tenha um bom conhecimento sobre a metodologia e que aproveite ao máximo as oportunidades de formação que a experiência visa promover.

Sobre o nível de envolvimento das disciplinas da área de Ciências da Natureza no estudo das problemáticas ambientais do rio Arabê, dois dos três professores avaliaram como satisfatório enquanto o outro marcou muito satisfatório. De certa forma, as respostas revelam que houve um esforço da equipe docente no desenvolvimento da metodologia por meio da ação e certamente isso lhes rendeu acréscimos na formação profissional. Fourez (1995) acredita que mudanças no fazer docente somente ocorrem se eles vivenciarem experiências bem-sucedidas no cotidiano escolar, afirmando que são determinantes para que os professores repensem sua prática.

Sobre os aspectos de cada disciplina (Química, Física e Biologia) que contribuíram nas atividades dos alunos, todos citaram os conteúdos de suas disciplinas que foram importantes para sanarem as dúvidas dos alunos as quais surgiram no decorrer das etapas, inclusive as do clichê. A professora de Biologia afirmou tirar dúvidas referentes à perenidade do rio Arabê e sobre como diminuir a poluição; o de Química, nas perguntas sobre concentrações dos poluentes e lixos do rio; e o de Física cita a retirada de dúvidas sobre terminologia (...) referente à temperatura do rio e os efeitos causados aos seres vivos com o aumento da temperatura da água. Nesse sentido, é perceptível que a colaboração dos professores foi substancial.

A percepção da ocorrência da interdisciplinaridade foi outro ponto de interesse nessa investigação. Perguntou-se aos professores se tal interdisciplinaridade havia ocorrido, de fato, e em que momento. Todos os professores disseram que sim e relataram que durante cada uma das etapas os alunos chegavam com dúvidas que permeavam não somente as disciplinas em que atuavam, mas também envolviam outras. A exemplo disso, na visão da professora de

Biologia a interdisciplinaridade apareceu “durante a visita ao rio, que foi uma aula de *Biologia e Geografia (...)* nas apresentações em sala e até mesmo no decorrer das ações”. É importante salientar que essa percepção de interdisciplinaridade corrobora com a visão presente nos PCN (BRASIL, 2000) em que, num projeto, valoriza-se primeiramente os saberes de cada disciplina para depois ampliá-los

Na última questão procurou-se saber, na visão dos professores, se a IIR é um instrumento adequado para o trabalho com EA. As respostas foram as seguintes:

“Bastante! Se colocarmos na prática, passará a ser uma salvação para o rio Arabê, como servir de conscientização para a população [que] Educação Ambiental não é apenas fauna e flora”. (Professora de Biologia)

“Mesmo com pontos a serem otimizados, a IIR consegue abranger fortemente o elemento de estudo, sendo possível gerar bons resultados do assunto estudado. Dessa forma, se adequa muito bem à proposta e sendo ótimo instrumento”. (Professor de Física)

“Sim, pois os educandos puderam perceber de perto a situação em que o rio se encontra e as ações do ser humano sobre seus riachos. Puderam ser agentes na resolução de questões pertinentes às problemáticas encontradas”. (Professor de Química)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de tantas e variadas intenções, a EA e a interdisciplinaridade compreendem um grande desafio a ser superado em todas as esferas da educação, desde a compreensão até a implementação em sala de aula. Muitas das atividades realizadas na escola as quais compõem esses dois campos são intuitivas e raramente passam do viés da pluridisciplinaridade. A falta de um consenso proveniente de muitas vertentes teóricas, diferentes concepções, currículo fragmentado e uma organização escolar disciplinar tornam esses dois campos difíceis de serem compreendidos e colocados em prática. Além disso, a meta da EA de estar sob os atributos da interdisciplinaridade é um obstáculo deveras maior. Nesse sentido, a utilização das IIR, tomando como base uma problemática ambiental, se fez bastante interessante.

De um modo geral, as IIR motivam os alunos, pois expandem os conhecimentos de mundo e reconstruem a ótica da realidade estudada através de um exercício reflexivo onde os problemas adquirem sentido. Para os professores, é uma oportunidade de quebrar paradigmas enrijecidos, de vivenciar o novo, ampliar a visão no ensino. Dentre outras coisas, confere-lhes autonomia no planejamento e no desenvolvimento de projetos interdisciplinares. Para a rede escolar é uma possibilidade de trabalhar incontáveis situações reais em todos os níveis de ensino. Para a EA, há o redimensionamento da prática sob uma ótica mais abrangente, visto que o trabalho rompe com as fronteiras das disciplinas.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BETTANIN, E. **As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da Alfabetização Científica e Tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Educação), UFSC. 2003.

BRASIL. **Resolução N.º 2, de 15 de junho de 2012a**, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. DOU n.º 116, Seção 1, p. 70-71, 2012.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000

CARLOS, J. G.; **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: Desafios e potencialidades**. Dissertação de Mestrado. Brasília: UnB, 2007

DAMEÃO, A. P.; ROSA, P. R. S.; ERROBIDART, N. C. **Um método para o trabalho interdisciplinar na escola**. Revista Fórum Identidades, Itabaiana-SE, Universidade Federal de Sergipe, v. 25, p. 37-54, set.-dez. de 2017.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 7ª ed. São Paulo: Gaia, 2001.

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18. ed. Campinas: Papirus, 2011.

FOUREZ, G. Un modèle pour un travail interdisciplinaire. ASTER N° 17. Modèles pédagogiques 2, INRP, 29, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05. 1993.

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

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IMHOF, A. M. Q. **Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade: uma proposta para o estudo da sexualidade humana**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Regional de Blumenau - SC. 125 p. 2011.

MORAES, R. **Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. Ciência e Educação, v. 9, n.2,. 2003.

MORESI, E. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.