

## O ARROIO DA COMUNIDADE ESCOLAR COMO ESPAÇO NÃO FORMAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

THE SCHOOL COMMUNITY ARROIO AS A NON-FORMAL SPACE FOR SCIENCE TEACHING  
LA ESCUELA COMUNITARIA ARROIO COMO ESPACIO NO FORMAL PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

**Diana Denise Radiske Muller**

Doutoranda em Educação em Ciências Universidade Federal de Santa Maria/RS. Professora de Ciências Físicas e Biológicas na rede municipal de Agudo/RS e no município de Agudo/RS.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8078-7768>

E-mail: [dianaradiske@gmail.com](mailto:dianaradiske@gmail.com)

**Andréa Inês Goldschmidt**

Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFSM e no Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas da UFSM - Campus Palmeira das Missões.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8263-7539>

E-mail: [andreainesgold@gmail.com](mailto:andreainesgold@gmail.com)

### RESUMO

O artigo versa em descrever a utilização do espaço não formal, não institucionalizado "Arroio Hermes", Agudo/RS, e contemplar habilidades da Base Nacional Comum Curricular, no Ensino de Ciências. A pesquisa de abordagem qualitativa apresenta um estudo de caso desenvolvido com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental por meio de uma expedição investigativa no arroio da comunidade escolar. Os alunos perceberam na prática os componentes de um ecossistema, identificaram algumas espécies de animais invertebrados e vertebrados, e realizaram reflexões acerca dos problemas ambientais existentes no ambiente do arroio. A utilização de espaços não formais pode contribuir com o Ensino de Ciências, potencializar o aprendizado, aproximar os alunos aos conteúdos curriculares e da realidade em que vivem.

**Palavras-chave:** Arroio; Espaços Educativos; Educação em Ciências.

### ABSTRACT

The article aims to describe the use of the non-formal, non-institutionalized space "Arroio Hermes", Agudo/RS, and contemplate skills from the National Common Curricular Base in Science Teaching. The qualitative approach research presents a case study developed with students of the 7th year of Elementary School through an investigative expedition in the school community's stream. The students realized in practice the components of an ecosystem, identified some species of invertebrate and vertebrate animals, and reflected on the environmental problems existing in the stream's environment. The use of non-formal spaces can contribute to Science Teaching, enhance learning, and bring students closer to curricular content and the reality in which they live.

**Keywords:** Stream; Educational Spaces; Science Education.

### RESUMEN

El artículo tiene como objetivo describir el uso del espacio no formal y no institucionalizado "Arroio Hermes", Agudo/RS, y contemplar competencias de la Base Curricular Común Nacional en la Enseñanza de las Ciencias. La investigación con enfoque cualitativo presenta un estudio de caso desarrollado con estudiantes del 7mo año de Educación Primaria a través de una expedición

investigativa en el arroyo de la comunidad escolar los estudiantes conocieron en la práctica los componentes de un ecosistema, identificaron algunas especies de animales invertebrados y vertebrados, y reflexionaron sobre los problemas ambientales existentes en el entorno del arroyo. El uso de espacios no formales puede contribuir a la Enseñanza de las Ciencias, mejorar el aprendizaje y acercar a los estudiantes a los contenidos curriculares y a la realidad en la que viven.

**Palabras-clave:** Arroyo; Espacios Educativos; Enseñanza de las ciencias.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A educação é considerada um processo de desenvolvimento da vida e, de modo geral, prepara o ser humano para a amplificação de suas atividades cotidianas. Nesse sentido, otimizar os diferentes espaços educativos viabiliza o acréscimo de possibilidades e oportunidades de aprendizagens e vivências aos alunos.

O espaço formal de ensino por si só já é reconhecido, mas o espaço não formal de educação tem sido cada vez mais discutido também como uma das possibilidades para ampliação do desenvolvimento dos indivíduos. Conforme Gohn (2006), o espaço não formal é considerado aquele ambiente que permite o compartilhamento de experiências, principalmente de situações interativas construídas coletivamente, e que não necessariamente se utilizam no espaço formal da sala de aula, e/ou no ambiente escolar.

Gohn (2006) destaca que aulas em espaços não formais buscam desenvolver laços de pertencimento, construção de aprendizagens e saberes coletivos; e sua finalidade é ampliar os conhecimentos sobre o mundo e o entorno dos indivíduos. Goldschmidt *et al.* (2014) afirmam que aulas em espaços não formais podem receber diferentes denominações, entre elas, saída de campo, visitas externas, excursões, visitas orientadas e passeios de estudos, expedições investigativas.

Para melhor caracterizar os espaços não formais, Jacobucci (2008) afirma que estes podem ser identificados como: espaços não formais *institucionalizados* (espaços regulamentados e organizados), e espaços não formais *não institucionalizados* (que não possuem estrutura organizada).

Na categoria espaços não formais institucionalizados, segundo Jacobucci (2008) e Queiroz *et al.* (2011), estão os espaços que possuem regulamentação e recurso humano técnico qualificado responsável pelo planejamento e execução das atividades educativas desenvolvidas por esses ambientes. Goldschmidt *et al.* (2014) complementam que os

espaços não formais institucionalizados podem ser instituições públicas ou privadas, e quando pertencer a pessoa jurídica, ou seja, que possui CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica). Nessa categoria encontram-se os museus, zoológicos, jardins botânicos, e outros desta natureza.

Os espaços não formais não institucionalizados, conforme Jacobucci (2008) e Queiroz *et al.* (2011), são aqueles que não possuem estrutura física delimitada e nem recurso humano qualificado para o desempenho de funções educativas. Goldschmidt *et al.* (2014) complementam que os espaços não formais não institucionalizados são locais que não pertencem a alguma pessoa jurídica, ou seja, ambientes que não tem CNPJ. Nessa categoria, são considerados os ambientes naturais: praias, igarapés, rios, lagoas, cavernas, etc; e ambientes urbanos, parque, rua, praça, cinema, e outros desta natureza.

Considerando o uso destes espaços, este trabalho apresenta um estudo de caso, com alunos do 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont, Agudo/RS, onde buscamos articular, no Ensino de Ciências, os objetos de conhecimentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Referencial Curricular Gaúcho (RCG) com o uso do espaço não formal situado próximo à escola (BRASIL, 2018; RIO GRANDE DO SUL, 2018). Sendo assim, foi escolhido o “Arroio Hermes” como espaço não formal de aprendizado na área Ciências da Natureza (CN) no Ensino Fundamental (EF), através de atividades envolvendo a Unidade Temática “Vida e Evolução” da BNCC e os objetos de conhecimentos “Diversidade de Ecossistemas”, e “Fenômenos naturais e impactos ambientais” (BRASIL, 2018). Adicionalmente, o estudo contemplou as Habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), possibilitando caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e correlacionar à flora e fauna específica do local; e ainda avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam as populações.

O Arroio Hermes pode ser considerado um espaço não formal não institucionalizado (JACOBUCCI, 2008), e está situado próximo ao *lócus* do estudo, à aproximadamente 200 metros da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont Agudo/RS. Cabe destacar que a atividade foi desenvolvida em um ambiente não formal, mas por meio do espaço escolar, formal institucionalizado, na disciplina de Ciências.

Assim sendo, o objetivo do trabalho consistiu em contextualizar a experiência vivenciada com os alunos do 7º ano do EF nas aulas de ciências no espaço não formal “Arroio Hermes” e provocar reflexões de como estes espaços podem ser utilizados para melhor desenvolver os conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências, aproximando os alunos da realidade em que vivem.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa de abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), apresenta um estudo de caso (YIN, 2001) de uso de espaço não formal no ensino de ciências. O estudo foi desenvolvido no mês de março de 2022, na disciplina de ciências, com 21 alunos do 7º ano do EF - anos finais, matriculados na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont, município de Agudo/RS. Diante da perspectiva de se contemplar uma abrangência de objetos de conhecimentos e habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), limitou-se o estudo as Características dos Ecossistemas e sua Fauna predominante. Logo, referente ao nível de ensino do 7º ano do EF, o Quadro 01 apresenta as habilidades da BNCC, na área CN, que foram previstas neste estudo.

**Quadro 01:** Habilidades da BNCC Ciências da Natureza contempladas no estudo

Temática	Objeto de Conhecimento	Habilidades BNCC – 7º ano EF
Vida e evolução	Diversidade de ecossistemas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
	Fenômenos naturais e impactos ambientais	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em referência à BNCC (BRASIL, 2018), na Habilidade EF07CI07, entendemos que “caracterizar”, remete a identificar, corresponder e descrever a fauna e a flora, a

disponibilidade de corpos d'água, a incidência solar, a variação de umidade e a temperatura características dos diversos ecossistemas, de modo a compreender os fatores abióticos e bióticos que as constituem. E, na Habilidade EF07CI08 “avaliar”, sugere identificar as características dos ecossistemas em equilíbrio, reconhecendo como estes podem ser modificados por enchentes, incêndios, alterações climáticas, entre outras ações naturais.

Alinhado à BNCC, a nível estadual, o estudo contemplou as habilidades EF07CI07RS-1 e EF07CI07RS-2 do RCG (RIO GRANDE DO SUL, 2018), que versam sobre diferenciar os ecossistemas brasileiros e identificar ecossistemas locais investigando a sua flora e fauna. A nível de município, Agudo/RS, o estudo contemplou as habilidades do Documento Orientador Municipal (DOM) EF07CI07AG-1.1 e EF07CI07AG-1.2 que tratam em reconhecer e conhecer os ecossistemas predominantes no município (AGUDO, 2018). Desse modo, o Quadro 02 apresenta a as habilidades do RCG e DOM, na área CN, contempladas neste estudo.

**Quadro 02:** Habilidades do RCG e DOM das Ciências da Natureza contempladas no estudo

Habilidades RS – RCG	Habilidades Município – DOM AG
(EF07CI07RS-1) Diferenciar os ecossistemas brasileiros, realizando pesquisa para compreender os impactos ambientais sofridos e desenvolvendo estratégias de melhorias.	(EF07CI07AG-1.1) Reconhecer os ecossistemas predominantes no município de Agudo, principalmente pelo bioma Mata Atlântica, região de Várzea e Pampa Gaúcho.
(EF07CI07RS-2) Identificar os ecossistemas locais investigando a flora e fauna da mesma.	(EF07CI07AG-1.2) Conhecer lugares que contemplem a diversidade de ecossistemas existentes, bem como sua fauna e flora características (PEQC, GEOPARQUE).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

As ações desenvolvidas no estudo compreenderam basicamente três momentos: i) Aula Expositiva e Concepções prévias; ii) Expedição Investigativa; iii) Análise dos

Resultados. As ações iniciaram no espaço formal, nas aulas de ciências, com a abordagem teórica sobre a Diversidade de Ecossistemas e a Fauna; seguido de uma expedição investigativa em espaço não formal de ensino não institucionalizado, o Arroio Hermes, a fim de identificar a diversidade de ecossistemas e verificar a fauna local; e por fim, a análise dos resultados.

O primeiro momento do estudo considerou a aula expositiva, no espaço formal da sala de aula com os 21 alunos, e versou na sensibilização inicial sobre o espaço do arroio e a abordagem teórica sobre a Diversidade de Ecossistemas e suas características, em consonância com as habilidades da BNCC, da RCG e do DOM do município, elencadas neste estudo, nos Quadros 1 e 2.

No segundo momento, realizamos a visita ao Arroio Hermes, que denominamos de “expedição investigativa”, por se tratar de alunos e professor percorrerem um determinado ambiente para investigar e explorar assuntos desenvolvidos no decorrer das aulas, norteados por alguma pergunta que instigasse os participantes a ver, observar e analisar (RAFEH; SANTOS, 2016). E ainda, entendemos que esta atuação supõe aos alunos enriquecimento teórico e científico para uma cidadania responsável. Sendo assim, para Rafeh e Santos (2016):

As expedições podem acontecer de diferentes maneiras, no campo escolhido como território, podendo ser um lugar na cidade, por meio de imagens, fotografia, uma cena de um filme, um vídeo, uma caixa com diferentes objetos para serem explorados, no interior da escola ou até mesmo na própria sala de aula, ou ainda uma pequena história. Porém, cabe o professor identificar o conteúdo, o território a ser explorado e a pergunta que irá instigar o aluno possibilitando o mesmo ver, observar e experimentar tudo que está sendo explorado. Essa é uma alternativa pedagógica com grandes possibilidades para enriquecer a prática docente, lembrando que, a maioria dos educandos, não fazem relação com elementos abstratos e sim o concreto, todavia durante a expedição investigativa, o aluno é protagonista em todas as etapas do processo de aprendizagem. (RAFEH; SANTOS, 2016, p. 10-11)

Dessa forma, a expedição investigativa no Arroio Hermes, compreendeu três etapas: a) preparação; b) execução; e c) análise, discussões e avaliação da atividade. Assim, inicialmente, o espaço não formal do arroio foi previamente visitado pela professora

pesquisadora, a fim de considerar todas as possibilidades e adversidades existentes. Sobre isso, Vaine (2013) comenta:

Isso mostra a importância de os professores não só conhecerem os espaços não formais de ensino de Ciências que existem na região onde atuam e quais contribuições podem trazer para o processo ensino-aprendizagem de seus estudantes, como também saberem a melhor maneira de articular as visitas a esses locais com a metodologia de sala de aula. (VAINE, 2013, p. 19)

Rocha (2008) recomenda algumas instruções para o desenvolvimento de atividades em espaços não formais para docentes da escola básica: a) Preparação da atividade (sala de aula): apoio dos pais e da escola para autorizarem e cooperarem na execução da atividade no espaço não formal, com planejamento prévio sobre em que consiste a atividade e o que será feito; b) Execução da atividade (espaço não formal): visita prévia do professor para sondagem das possíveis temáticas a serem trabalhadas, planejamento, agendamento da visita, operação logística do transporte, apoio de outros funcionários da escola, materiais de apoio para atividade no espaço não formal e roteiro de visitas (se possível curto, menos de duas horas); c) Encerramento: retorno para a escola e discussão das atividades referentes ao conhecimento construído.

Goldschmidt *et. al* (2014) ressaltam que as ações planejadas e desenvolvidas em um espaço não formal devem ter como objetivo a construção de conhecimentos e possíveis ligações com os conteúdos e temas desenvolvidos na escola. As aulas em espaços não formais não podem ser confundidas com passeios livres. Sendo assim, entendemos ser fundamental e necessário o roteiro de atividades tanto para os alunos, quanto para o professor, que deve ser bem planejado, prevendo as ações e os temas possíveis de serem trabalhados. Ademais, anterior a saída à campo, os alunos foram orientados sobre o deslocamento, o acesso, o vestuário adequado, os cuidados necessários, e os procedimentos da investigação.

Na expedição investigativa, propomos observar e identificar na prática os componentes de um ecossistema (bióticos e abióticos), a fauna existente no Arroio Hermes, e as suas relações estabelecidas nesse ambiente; verificar os fenômenos naturais e modificados, e os problemas ambientais existentes no arroio.

Por fim, posterior a execução das atividades no arroio, partimos para a coleta de dados e a avaliação da expedição investigativa. Para tanto, posteriormente em sala de aula, os alunos responderam um questionário semiestruturado (MACONI; LAKATOS, 2004), com questões mistas (objetivas e descritivas), sobre os conhecimentos adquiridos e a percepção da aula no espaço não formal, bem como, realizaram um desenho sobre a percepção do ecossistema observado no Arroio Hermes.

A Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) predominou na análise dos dados coletados, e consiste num conjunto de técnicas que se preocupa com significados, intenções, consequência e com o contexto do conteúdo. Segundo a perspectiva de Bardin (2016), a Análise de Conteúdo consiste em uma técnica metodológica que pode ser aplicada em diferentes discursos e a todas as formas de comunicação. Assim, buscamos compreender o sentido das comunicações dos alunos na aula expositiva, na expedição investigativa, nos questionários e desenhos realizados, de modo a descrever e categorizar a inferência de conhecimentos e percepções relativas as atividades desenvolvidas.

A fim de esclarecer quanto a importância da pesquisa e seguir as questões éticas, a proposta de trabalho foi apresentada, inicialmente, à gestão escolar e autorizada pela equipe diretiva. Logo, esclarecemos aos alunos sobre a realização da pesquisa, e disponibilizamos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para ciência dos pais e/ou responsáveis. Assim, garantindo a preservação da identidade dos participantes, e mediante autorização dos responsáveis legais dos alunos, iniciamos e desenvolvemos as atividades na disciplina de Ciências, cujos resultados, discussão e análise dos dados estão contextualizados a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados consideram e elucidam as ações de preparação, execução e avaliação da expedição investigativa no Arroio Hermes, no Bairro Caiçara, município de Agudo/RS, com 21 alunos do 7º ano do EF da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont.

Estão organizados em três tópicos: a) *Sensibilização Inicial e Sondagem sobre a Diversidade de Ecossistemas e a Fauna no Arroio*; b) *Expedição Investigativa e Aprendizagens do Ecossistema e da Fauna do Arroio in loco*; e c) *Aprendizagens da expedição sobre*

*Ecosistemas e o Ensino de Ciências.* O primeiro tópico apresenta os resultados da fase que antecede à expedição investigativa, ou seja, a aula expositiva no espaço formal da sala de aula e as concepções prévias dos alunos sobre o Arroio Hermes. Já, o segundo tópico elucida os resultados da aula no espaço não formal, a expedição investigativa no Arroio Hermes. E, o terceiro tópico contextualiza as aprendizagens dos alunos acerca das atividades desenvolvidas no estudo.

### ***Sensibilização Inicial e Sondagem sobre a Diversidade de Ecosistemas e a Fauna no Arroio***

O estudo considerou a abordagem teórica anterior à expedição investigativa em espaço não formal de ensino, e os resultados posteriores a visita. Assim, em sala de aula realizamos uma aula expositiva sobre a Diversidade de Ecosistemas e a Fauna do Arroio. Durante a aula foi abordado o conceito de ecossistema, a composição, os tipos (aquáticos e terrestres), os Biomas Brasileiros e suas principais características, a fauna predominante no arroio, e os problemas ambientais e impactos no ecossistema do manancial.

Esclarecemos aos alunos sobre o conceito e exemplos de ecossistema e de bioma, que embora distintos nos seus elementos e abrangência, podem se sobrepor, interceder e se completar. O termo ecossistema compreende a totalidade de um sistema abrangendo os organismos e o meio físico e as trocas que ocorriam entre os componentes físicos e biológicos (KATO *et al.*, 2020). O Dicionário Ambiental (ECO, 2014) destaca que um ecossistema é formado pelas interações entre os componentes abióticos (seres não vivos) e bióticos (seres vivos). Os organismos vivos compreendem as plantas, os animais e os microrganismos; enquanto que os componentes abióticos, elementos químicos e físicos, consideram o ar, a água, o solo e minerais.

Por vezes, o termo “bioma” é utilizado como sinônimo de “ecossistema”, no entanto, a classificação de bioma interessa mais o meio físico (a fisionomia da área, principalmente da vegetação) que as interações que nele ocorrem. Segundo o Dicionário Ambiental (ECO, 2014), o bioma é formado por vários ecossistemas com características homogêneas e uma diversidade biológica própria, definido principalmente por um tipo de vegetação predominante, e de animais típicos. Os principais biomas brasileiros são a Amazônia, o Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, o Pampa e o Pantanal.

Considerando as habilidades do DOM de Agudo/RS, e de que a característica do espaço não formal deste estudo de caso ser um ambiente aquático e terrestre, além da diversidade dos ecossistemas, focamos o estudo também na fauna local. Assim, na aula expositiva também explicamos sobre as características e a classificação do reino animal, em animais invertebrados e vertebrados.

De modo a melhor elucidar os assuntos contextualizados na aula expositiva e preparar os alunos para a expedição investigativa junto ao manancial, apresentamos algumas imagens, em forma de vídeo, do Arroio Hermes, registradas no ano 2022 e de uma expedição investigativa realizada no ano de 2015; e fizemos alguns questionamentos orais na turma: 1) *O Arroio Hermes é um Bioma ou Ecossistema?* 2) *Que fatores bióticos e abióticos podemos observar em ecossistema de arroio?* 3) *Quais os animais da fauna podem ser observados em um ecossistema de arroio?* 4) *Quais os principais problemas ambientais que podem ser observados em um arroio e que podem vir a afetar a biodiversidade do ecossistema?* À medida que, a imagem e a questão eram apresentadas no vídeo, os alunos respondiam conforme seus conhecimentos prévios, e as respostas eram anotadas no quadro de giz.

Referente a questão 1, as respostas dos alunos predominaram em ecossistema (21:15) e os demais (21:6) responderam que o Arroio Hermes era um bioma. Isto evidencia que a maioria dos alunos compreenderam os conceitos de ecossistema e de bioma. Em relação a questão 2, registramos nas respostas dos alunos, a menção dos fatores bióticos correspondente a seres vivos; e de abióticos correspondente aos elementos não vivos, existentes em um ecossistema de arroio. Já, em relação a questão 3 percebemos que os alunos citaram apenas alguns animais da fauna predominantes em ecossistema do arroio, e que são visíveis por eles no cotidiano, contudo alguns dos citados referem-se à animais domésticos. Desse modo, quanto à fauna, foram mencionados pelos alunos tanto animais invertebrados, como vertebrados, conforme apresentados no Quadro 3.

**Quadro 03:** Sensibilização Inicial dos Componentes do Ecossistema e da Fauna do Arroio

Componentes do Ecossistema	
Abióticos	Bióticos

Rochas	Plantas	
Água	Bactérias	
Sol	Animais	Invertebrados: Lesma, sanguessuga, minhoca, formiga, mosquito, cigarra, abelha, gafanhoto, borboleta e aranhas
		Vertebrados: Peixes, sapo, cobra, lagarto, pássaros, pomba, garça, gato, cachorro, cavalo e bois

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em suma, quanto aos componentes de um ecossistema, inicialmente, observamos que os alunos compreenderam os fatores bióticos e abióticos, ao se pensar no ambiente do arroio.

Na sensibilização inicial, ainda, remetemos aos problemas ambientais que podem ser percebidos em um ecossistema de arroio. Referente a estes, registramos as seguintes respostas na ordem de prioridade apresentadas: 1º) o descarte de esgoto; 2º) o descarte de lixo; 3º) a falta de chuva (seca e estiagem); 4º) o uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos) nas proximidades; 5º) o desmatamento nas margens e remoção da mata ciliar; 6º) urbanização e construção de moradias nas margens; 7º) a redução dos animais e das plantas no ecossistema; 8º) utilização da água para irrigação; 9º) travessia de veículos. Desta forma, no Quadro 4, as respostas dos problemas citados foram analisadas e categorizadas em: Contaminação (21:4); Paisagens (21:5).

**Quadro 04:** Categorização dos Problemas Ambientais do Ecossistema

Categorização	Problemas Ambientais
Contaminação	Descarte de Lixo
	Descarte de Esgoto
	Descarte de Defensivos Agrícolas
	Travessia de Veículos
Paisagens	Desmatamento/retirada da mata ciliar

	Urbanização/Construção de moradias Falta de chuvas – seca e estiagem Utilização da água para irrigação de lavouras Redução da biodiversidade – fauna e flora
--	---

Fonte: Elaborados pelos autores (2022)

Na categoria “Contaminação” remetemos os problemas ambientais que podem poluir o solo e a água do arroio; enquanto que na categoria “Paisagens” nos referimos aos problemas que afetam e modificam inicialmente o aspecto estético (visual) do arroio. Ademais, os problemas ambientais citados correspondem às ações e interferência humana (21:8), e de ações climáticas (21:1), como o problema da estiagem. Carnevale (2014) destaca que é possível diminuir os prejuízos aos ecossistemas naturais com algumas ações; e, considera a educação e o esclarecimento da população sobre as questões relativas ao meio ambiente como fundamentais para a conservação dos ecossistemas.

### ***Expedição Investigativa e Aprendizagens do Ecossistema e da Fauna do Arroio in loco***

Considerando o objetivo proposto com a expedição investigativa no Arroio Hermes em abordar o tema da Diversidade de Ecossistema e a Fauna do Arroio, os fenômenos e as problemas ambientais relacionadas, podemos inferir a importância de estudo como estes, de modo que oportunizem aos alunos explorar um local da comunidade, onde os mesmos vivem, e por meio desta investigação pelo uso de espaço não formal não institucionalizado no Ensino de Ciências complementar conteúdos trabalhados, promover aprendizagens, possibilitar o prazer de descobrir e compreender. Uma aula em um espaço fora da escola pode produzir expectativas para novas experiências, facilitar o ensino de conteúdos mais complexos, melhorar a compreensão de mundo e de identidade local (SEIFFERT-SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2013).

Assim, na expedição investigativa, a atenção dos alunos se voltou em visualizar e investigar os componentes de um ecossistema e identificar espécies de animais da fauna existentes no arroio. Os alunos observaram na prática os fatores bióticos e abióticos do

ecossistema e os animais da fauna no Arroio Hermes, comparando os resultados com as concepções iniciais discutidas em sala de aula.

A expedição investigativa foi guiada pela professora da turma, que orientou e esclareceu o que foi visualizado, ressaltando aos alunos que o ecossistema de um arroio pode ser considerado do tipo aquático e terrestre, por considerar que a interação de alguns seres somente no ambiente aquático, como os peixes, e outros somente no ambiente terrestre, como os pássaros.

O ambiente do Arroio Hermes integra a área urbana do município, fator pelo qual observamos na expedição diversas habitações e moradias às suas margens; ainda a presença de uma ponte de madeira para pedestres, denominada de “pinguela”, e acesso de veículos para travessia pelo arroio. Cabe destacar que, durante a expedição presenciamos a travessia de veículos dentro da área do arroio, uma vez que o nível de água estava extremamente baixo; supostamente devido aos fatores climáticos naturais de pouca chuva no verão e temperaturas elevadas e de calor excessivo.

Considerando os componentes abióticos do ecossistema Arroio Hermes foram observados no local: rochas, água, luz do sol, presença do ar atmosférico. E, dos componentes bióticos foram visualizados a presença de algumas espécies de plantas, pedaços em madeiras, e animais invertebrados e vertebrados. Diante da diversidade de ecossistemas, o estudo focou nos animais da fauna observados no Arroio Hermes, e que são apresentados no Quadro 05.

**Quadro 05: Animais encontrados no Arroio Hermes durante a Expedição Investigativa**

Animais Invertebrados			Animais Vertebrados			
Anelídeos	Moluscos	Artrópodes	Peixes	Anfíbios	Aves	Mamíferos
Minhocas	Caramujos	Mosquitos	Cascudo	Girinos de anuros	Andorinha	Cachorro
		Borboletas	Lambari		João-de-barro	Gato
		Cigarra			Quero-queró	
		Aranhas				

					Pica-Pau	
--	--	--	--	--	----------	--

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Dos invertebrados, foram identificados animais do filo dos Anelídeos, Moluscos e Artrópodes; enquanto que, entre os vertebrados, foram observados animais do grupo dos Peixes, Anfíbios, Aves e Mamíferos. Nesse contexto, vale lembrar que o Reino dos Animais (Reino Animalia) compreende seres eucariontes, pluricelulares e heterótrofos, que podem ser encontrados em habitats terrestres e aquáticos, e separados em dois grandes grupos: os invertebrados e vertebrados (USBERCO *et al.*, 2012). De modo geral, os animais invertebrados não apresentam coluna vertebral e crânio, e os vertebrados tem a presença de coluna vertebral e de crânio (USBERCO *et al.*, 2012).

Os animais invertebrados são aqueles que não tem vértebras, geralmente têm o corpo mole, mas em alguns casos, possuem exoesqueleto (esqueleto externo) que ajuda na locomoção e na proteção, a reprodução pode ser assexuada ou sexuada. Representam a maioria de todos os animais existentes, e os principais filos compreendem: Porífera (poríferos ou esponjas); Cnidaria (cnidários), Platyhelminthes (platelmintos), Nematoda (nematódeos), Mollusca (moluscos), Annelida (anelídeos), Artropoda (artrópodes) e Echinodermata (equinodermos) (CARNEVALLE, 2014).

Devido as características do ecossistema foram encontrados no arroio apenas alguns animais invertebrados, respectivamente do grupo dos: i) Moluscos, como os caramujos, por ser encontrados em ambientes aquáticos; ii) Anelídeos, como as minhocas, que vivem em ambientes úmidos terrestres; e iii) Artrópodes, como insetos (mosquitos, borboletas e cigarras) que ocupam ambientes aquáticos e terrestres, e os aracnídeos (aranhas) que predominam em ambientes terrestres, em meio à vegetação. Os demais filos não foram visualizados, por sua maioria ocuparem ambientes aquáticos marinhos (Poríferos, Cnidários, Equinodermos) ou parasitas (Nematódeos e Platelminhos).

Os vertebrados são animais encontrados em quase todos os ambientes, podem habitar os meios aquáticos ou terrestres, apresentam reprodução sexuada, possuem esqueleto interno (formado por ossos e cartilagens), que aloja e protege alguns órgãos e sistemas importantes nos organismos (CARNEVALLE, 2014). Pertencem ao filo Chordata

(cordados), e são classificados em: Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos (USBERCO *et al.*, 2012). Os animais do filo dos cordados apresentam uma estrutura durante a fase embrionária, chamada notocorda, que sofre transformações no decorrer do desenvolvimento, e na fase adulta origina a coluna vertebral, que é formada por vértebras (USBERCO *et al.*, 2012). Desse modo, no decorrer da expedição investigativa, com exceção dos répteis, todos os demais grupos de animais vertebrados foram observados em pelo menos um representante.

Os peixes são aquáticos e apresentam uma grande variedade de formas e tamanhos. Assim, algumas características compartilhadas pela maioria das espécies são: o muco secretado pela pele; a respiração por brânquias; estrutura sensorial (linha lateral); sistema circulatório com duas cavidades (átrio e ventrículo); ectotérmicos (fonte externa para regular a temperatura do corpo); dioicos (sexos separados) ou hermafroditas; fecundação interna (células sexuais se unem dentro do corpo da fêmea) ou fecundação externa (células sexuais são liberadas na água); classificados em peixes ósseos ou cartilagosos (CARNEVALLE, 2014). Conforme apresentado Quadro 5 identificamos apenas a existência de peixes ósseos no Arroio Hermes.

Na expedição investigativa, foi perceptível a presença de ovos, possivelmente de anfíbios anuros, fixadas nas rochas e plantas; e de girinos na água, que são larvas aquáticas, resultantes de ovos colocados na água pela maioria dos anfíbios anuros, que sofrem metamorfose e transformam em indivíduos adultos. A maioria das espécies de anfíbios passa uma parte da vida na água e outra em terra firme, e são classificados em: *anuros*, representados pelos sapos, rãs e pererecas; *ápodes*, como as cecílias e cobras-cegas; e *urodelos*, como as salamandras (USBERCO *et al.*, 2012). As principais características dos anfíbios são: ectotérmicos; dependem do meio aquático para postura de ovos e evitar a dessecação da pele; tem respiração cutânea (pele) ou pulmonar; sistema circulatório com três cavidades (dois átrios e um ventrículo); são carnívoros; e passam por metamorfose (CARNEVALLE, 2014).

No decorrer da aula no arroio, não se observou répteis; contudo, os alunos relataram que em outros momentos que já visualizaram espécies de cobras, cágados e lagartos; pois, o espaço aquático favorece o desenvolvimento de répteis. As principais

características dos répteis são: pele revestida por escamas ou placas córneas; respiração pulmonar; ectotérmicos (fonte externa de calor para o corpo); sistema circulatório com três cavidades (dois átrios e um ventrículo); ovíparos (ovos com casca); fecundação interna; classificam-se em: quelônios - tartarugas, crocodilianos – crocodilos e jacarés, e escamados - lagartos (CARNEVALLE, 2014).

O grupo das aves ocupa praticamente todos os ambientes da Terra; existem espécies exclusivamente terrestres, que não voam, como a ema e o avestruz; outras são excelentes voadoras, como os beija-flores e os gaviões; existem ainda aquelas que podem nadar e alimentar-se no meio aquático, como os patos e os pinguins (CARNEVALLE, 2014). Durante a investigação no arroio, conseguimos observar a presença de vários pássaros cantando nos arredores, nos fios de luz, nas árvores e outros pousando sobre a água. Assim, foi possível identificar a presença de aves voadoras, como o Quero-quero, a ordem Passeriformes, como João-de-barro e Andorinha e Piciforme, como Pica-pau. Alguns, também foi visualizado o habitat, como o Pica-pau em sua toca no tronco da árvore e o João-de-barro em seu ninho de barro construído sobre postes de luz, as margens do arroio; o Quero-quero foi visível em campo ao lado do arroio e as andorinhas nos fios de luz.

As principais características das aves são: endotérmicos (regulam sua temperatura); corpo recoberto por penas; presença de asas; presença de quilha ou carena onde prendem-se os músculos peitorais; ossos pneumáticos (ocós); possuem bico e não tem dentes; sistema digestório com papo (amolece os alimentos) e moela (ajuda a triturar os alimentos); sistema circulatório com quatro cavidades (dois átrios e dois ventrículos); respiração pulmonar por sacos aéreos; vocalizações (som) por siringe; ovíparos com fecundação interna; classificam-se em aves voadoras (carenadas) e não voadoras (ratitas); alimentação varia conforme a classificação, ordem e o tipo de bico da ave (CARNEVALLE, 2014).

Outro grupo de animais vertebrados percebível nos arredores do arroio, formam algumas espécies de mamíferos placentários, como o cão e gato doméstico; contudo os alunos relataram que já observaram cavalos, bois, e bugios às margens do arroio. Os mamíferos estão amplamente distribuídos pelo planeta, habitando o ambiente terrestre (gatos, macacos, etc), aéreos (morcegos) e aquáticos (baleias). As principais

características desse grupo são: endotérmicos; apresentam glândulas mamárias; pele recoberta por pelos; tecido adiposo como reserva energética; glândulas sudoríparas; glândulas sebáceas; respiração pulmonar com auxílio de alvéolos pulmonares e diafragma; mandíbula com dentes; são vivíparos (filhotes se desenvolvem no interior da fêmea; fecundação interna; classificam-se em monotremados (ovíparos), marsupiais (marsúpio) e placentários (placenta) (CARNEVALLE, 2014).

Além do conteúdo sobre a Diversidade de Ecossistemas e os animais da Fauna do Arroio, também foi possível observar alguns problemas ambientais existentes no Arroio Hermes, pois Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que as aulas desenvolvidas nos espaços não formais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos, proporcionando-lhes um ganho cognitivo. Batista e Lima (2018) complementam que é a oportunidade de se fazer relações entre os diversos elementos que se apresentam fora do ambiente escolar tradicional. Assim, durante a expedição investigativa no Arroio Hermes percebemos diversas problemáticas ambientais de poluição e de paisagens modificadas, como por exemplo: ausência de mata ciliar e construção de casas às margens do arroio; a construção de barreira de contenção com rochas; presença de chorume, com descarte de esgoto e de lixo (pneus, embalagens plásticas); a escassez de água no córrego do arroio, entre outros.

Kato *et. al* (2020) chamam a atenção para a potencialidade pedagógica no Ensino de Ciências de uma dada região e/ou espaço para a compreensão de aspectos relacionados à Ecologia como um todo. Assim, consideramos que o ecossistema do espaço não formal do arroio também é dado como uma possibilidade de estudo das relações ecológicas e problemáticas ambientais ali presentes.

### ***Aprendizagens da expedição sobre Ecossistemas e o Ensino de Ciências***

Em um terceiro momento, após a expedição investigativa, os alunos foram indagados sobre a aula no arroio, e motivados a responder um questionário semiestruturado referente à atividade desenvolvida no arroio. O questionário abordou sobre a percepção dos alunos referente a expedição investigativa e as aprendizagens advindas da aula no espaço não formal do arroio.

O público-alvo do questionário considerou 21 alunos do 7º ano do EF; sendo 14 alunos do sexo masculino (67%) e 7 do feminino (33%). Dos alunos questionados, a maioria (18) reside no Bairro Caiçara; e representa a faixa etária predominantemente de 12-13 anos (21:17), 14-15 anos (21:3) e 16 anos ou mais (21:1).

Em relação ao primeiro questionamento, os alunos em sua maioria mencionaram que a aula no arroio foi interessante e satisfatória (21:16), e os demais (21:5) responderam que foi indiferente (21:5). Das respostas justificadas quanto a indiferença, se apresentaram os argumentos: a) lugar já conhecido (5:2); b) dia de muito calor (5:2); c) não gosto de terra e poluição (5:1).

Nesse sentido, ao pensarmos que a aula no arroio foi interessante e satisfatória, concordamos com Vieira *et. al* (2005), quando afirmam que as aulas em espaços não formais, quando bem direcionadas e aproveitadas da forma esperada pelos idealizadores, atende muito bem as expectativas do professor e, conseqüentemente, do aluno. Müller e Goldschmidt (2022) salientam que aulas em espaços não formais não podem ser confundidas com “passeios livres”. Desse modo, reiteramos a relevância do planejamento da aula, de um roteiro de atividades tanto para os alunos, quanto para o professor.

Na segunda questão, os alunos relataram o que mais chamou a sua atenção na expedição investigativa, cujas respostas foram organizadas em três categorias, e apresentadas na Tabela 1. Na categoria “Problemas ambientais” inserimos as citações dos alunos vinculados à falta de arborização às margens do arroio; à poluição visual, com a presença de lixo e de canalização de saída de esgoto residencial no arroio. Na categoria “Clima” inserimos as respostas vinculadas à estiagem ocorrente, à escassez de água no córrego do manancial, e à alta temperatura do dia e sensação térmica de calor intenso. Cabe salientar que a expedição investigativa foi desenvolvida na aula de ciências, na estação verão, no turno da tarde, e das 16 às 17 horas, no horário de Brasília. Assim percebemos que uma aula em um espaço não formal, em ambiente externo, devemos considerar a inferência do clima na qualidade da aula e no desenvolvimento das atividades. Na categoria “Fauna” inserimos as frequências de citações em que os alunos mencionaram os animais, como os caramujos e a visualização de ovos de anuros.

**Tabela 01:** O que chamou a atenção dos alunos na expedição investigativa

O que chamou a atenção dos alunos na expedição investigativa	Nº de vezes mencionado
Problemas Ambientais visíveis	19
Clima	12
Fauna	03

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os resultados da Tabela 1 evidenciam que sobre a importância dos problemas ambientais ao abordar o ecossistema e a fauna do arroio, voltando a sua atenção para os problemas ambientais. Isto mostra que um espaço não formal pode oferecer práticas e vivências diversas, as vezes carentes na escola. Silva *et al.* (2018), destacam que a curiosidade representa uma disposição para aprender, uma busca pelo conhecimento científico, um questionamento que procura explicações para a especificidade do objeto a ser conhecido e não para as suas generalidades. Os autores ainda explicam que a motivação de ver, sentir, provar, conhecer apenas a realidade imediata dos fatos, sem refletir sobre as suas estruturas, relações e condições, não constitui uma curiosidade científica.

Sendo assim, a curiosidade científica proporciona a elucidação de uma informação específica sobre o objeto, revelando as suas nuances. Sobre isso, podemos dizer que a curiosidade científica é fundamental, pois revela conteúdos de ensino de ciências com um caráter explicativo, conduzindo a investigação sobre certos assuntos que nos interessam e que, a partir deles, podem nos levar a outros tópicos relacionados. (SILVA *et al.*, 2018, p.242)

Nessa perspectiva, a expedição investigativa no Arroio Hermes auxiliou os alunos para melhor compreender o conteúdo sobre a Diversidade de Ecossistemas e a Fauna, bem como buscou estimular a educação e preservação ambiental. Assim, na terceira questão, os alunos mencionaram que estudos como estes contribuem para melhor compreensão dos conteúdos (21:13); e alguns não se posicionaram claramente, responderam que talvez tenha auxiliado (21:8).

A quarta questão buscou investigar se a expedição investigativa proporcionou conhecimentos aos alunos no Ensino de Ciências. Logo, os alunos responderam que foi fundamental na compreensão do assunto sobre a Diversidade de Ecossistemas e a Fauna (21:12), e alguns não expressaram claramente o entendimento dos assuntos, respondendo que talvez foi importante para aquisição de novos conhecimentos (21:9). Entre os conhecimentos frisados, foi mencionado, que aprenderam sobre: ecossistemas (21: 9); meio ambiente (21:8); preservação ambiental do arroio (21:3); sobre o habitat e as interações dos seres vivos (21:2); sobre o ciclo de vida do sapo (21:1); e apenas três alunos alegaram que não prestaram atenção na aula.

Nesse contexto, podemos salientar que os espaços não formais de ensino compreendem diversas potencialidades e contribuições para a aprendizagem dos alunos. Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2013) destacam para novas experiências e a formação de novas habilidades e competências em atividades externas ao espaço escolar com facilidade de intermediação de conteúdos mais complexos.

Em relação aos aprendizados específicos da aula em espaço não formal, a quinta questão buscou investigar como os alunos caracterizavam o tipo de ecossistema no ambiente do arroio. Logo, a maioria dos alunos entenderam que o ecossistema do arroio é aquático e terrestre (21:15); e alguns responderam que se tratava apenas de um ecossistema terrestre (21:6). Desta forma, percebemos ainda, certa dúvida na compreensão do conceito de ecossistema pelos alunos.

Usberco *et al.* (2012) destaca que o ecossistema é formado pelo conjunto de todos os seres vivos (fatores bióticos) que vivem em determinado local, em interação entre si e sofrendo a ação dos fatores abióticos (sem vida), como o relevo, o solo, a chuva, o vento, e variações de temperatura. Assim, a sexta questão averiguou sobre os componentes de um ecossistema existentes no arroio. Nos fatores bióticos, todos os alunos citaram pelo menos um ser vivo nas suas respostas; e nos fatores abióticos mencionaram pelo menos um elemento não vivo, conforme apresentado na Tabela 2.

Em vista do exposto, percebemos que a aula no espaço do arroio atendeu as expectativas propostas, pois os alunos conseguiram identificar componentes básicos que caracterizam um ecossistema. Dessa forma, podemos concordar que os espaços não

formais, articulados com a educação formal, surgem como uma alternativa de ensino diversificada, inovadora e com possibilidade de aprendizagem mais eficaz, de maneira que possibilite ao aluno a construção de conhecimentos entre a teoria e a prática (MÜLLER; GOLDSCHMIDT, 2022).

Entretanto, nem todos os elementos listados pelos alunos (Tabela 2) são integrantes do ecossistema natural, como percebível nos componentes abióticos que os alunos citaram, e que representam os elementos não vivos que eles viram no momento da aula no arroio. Cabe destacar que, alguns alunos (21:6) não estabeleceram corretamente em suas respostas alguns elementos; no caso, identificaram o “capim” como componente abiótico, uma vez que é um vegetal, ou seja, é um ser vivo e biótico. Nessa perspectiva, podemos inferir que o processo de ensino e aprendizagem ocorre de diferentes formas e instâncias, e não pode se tratar de práticas mecanizadas (SILVA; DELGADO, 2018). Assim, Silva e Delgado (2018) remetem a competência do professor em entender que ao longo de sua jornada pedagógica será necessário enfrentar muitos desafios, ressignificar e rever metodologias para mediar o processo do conhecimento, facilitando o aprendizado para o aluno evoluir.

**Tabela 02:** Verificação dos Componentes do Ecossistema do Arroio Hermes

Componentes Bióticos	Nº de vezes mencionado	Componentes Abióticos	Nº de vezes mencionado
Caramujo	05	Água	10
Girino	03	Terra	03
Mosquito	05	Rochas	16
Borboleta	18	Lixo	21
Abelha	05	Casas	09
Peixes	14	Postes	11
Pássaros	15	Ponte	04
Árvores	02	Carro	07

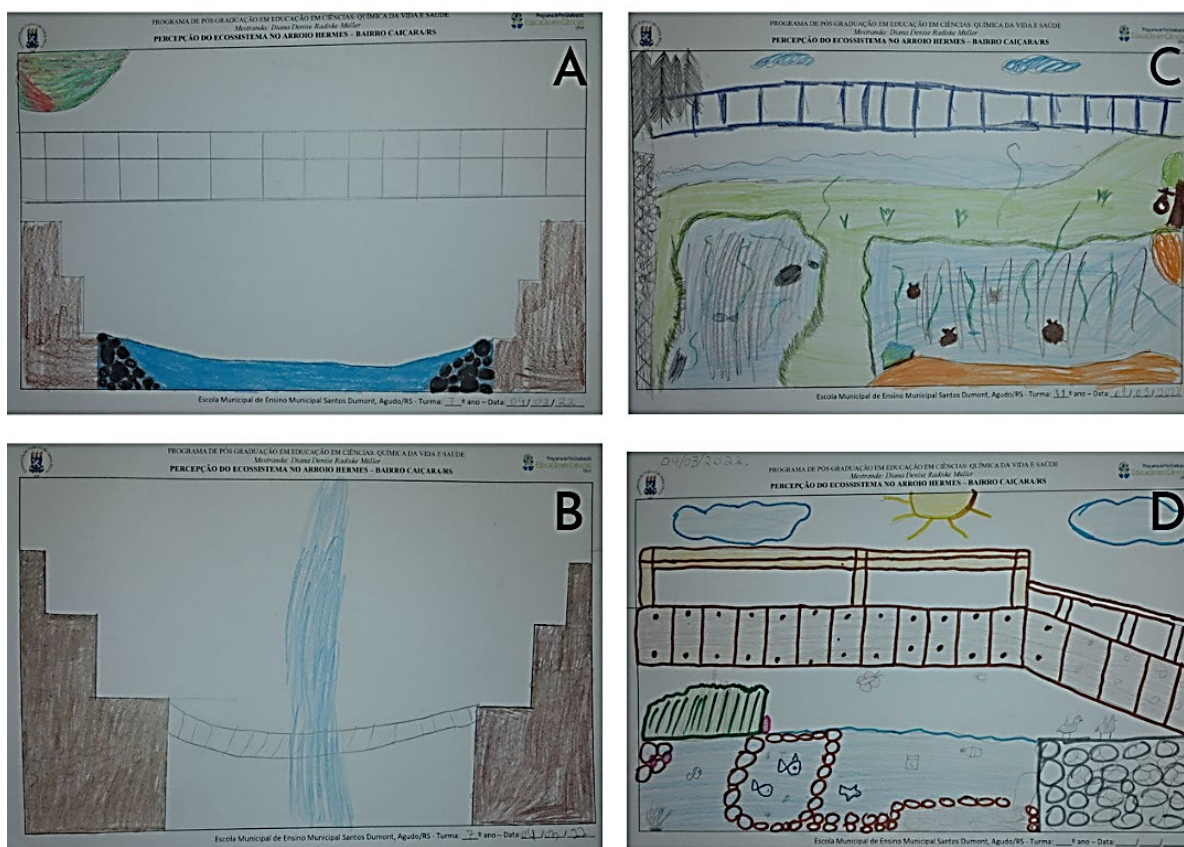
Cigarra	02	Capim*	06
---------	----	--------	----

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Em consonância, os alunos representaram, através de desenho, em formulário folha ofício, a percepção que tiveram do ecossistema do Arroio Hermes durante a expedição investigativa. Os desenhos foram analisados pela presença dos componentes de um ecossistema. Kato *et al.* (2020) destacam que conceito de ecossistema é reconhecido por sua relevância histórica nos estudos de fenômenos e processos naturais, os quais envolvem fatores bióticos e abióticos, complexamente articulados em um determinado espaço e tempo.

Assim, verificamos que os 21 desenhos apresentaram evidências de componentes abióticos e em 18 desenhos evidências de componentes bióticos. Os resultados mostram que em três desenhos não se representou a percepção de ecossistema, devido à ausência de elementos bióticos (vivos) na composição do desenho. A figura 1A e 1B representam desenhos com identificação somente de elementos abióticos do Arroio Hermes; enquanto que a Figura 1C e 1D compõem desenhos com a evidência de elementos abióticos e bióticos. Ao analisar os conhecimentos dos alunos, através dos desenhos, Sasseron e Carvalho (2010), reforçam que o desenho atua como uma forma de auxiliar na exposição de significados por eles construídos sobre um determinado assunto, reforçando as afirmações feitas ou complementando o significado daquelas ideias que ainda não conseguem ser explicitadas em um texto escrito.

**Figura 01:** Percepção do Ecossistema no Arroio Hermes pelos alunos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A sétima questão, de natureza descritiva, verificou sobre os animais invertebrados e vertebrados que os alunos observaram no Arroio Hermes, durante a aula. A maioria dos alunos conseguiu identificar corretamente os animais quanto à sua classificação. Importante mencionar que a citação de “girinos”, segundo os alunos, se apresentou tanto em respostas dos animais invertebrados, quanto nos vertebrados. Dessa forma, percebemos ainda uma dificuldade considerável dos alunos (21:5) no entendimento quanto à classificação dos girinos. Cabe destacar que, os girinos são a fase larval aquática dos anfíbios anuros, e que correspondem aos animais vertebrados. Isto mostra a importância desta vivência prática, a fim de identificar e solucionar tais situações em sala de aula. À medida que se identifica tais percepções, podemos trabalhar devidamente com os alunos.

A Tabela 3 apresenta as memórias e conhecimentos dos alunos advindos da expedição investigativa sobre os animais da Fauna investigados no ecossistema do Arroio Hermes.

**Tabela 03:** Aprendizagens dos Componentes do Ecossistema do Arroio Hermes

Animais Invertebrados	Nº de vezes mencionado	Animais Vertebrados		Nº de vezes mencionado
Caramujo	07	Peixes	Lambari	16
			Cascudo	08
Minhoca	02	Anfíbios	Sapo	05
			Girinos*	15
Mosquito	12	Répteis	Lagarto*	02
			Não identificaram	18
Borboleta	14	Aves	João-de-barro	11
			Quero-quero	01
Abelha	13		Pomba	06
			Não identificaram	04
Cigarra	03	Mamíferos	Gato	05
			Cachorro	04
Girino	05 * fase larval (animais vertebrados)		Não identificaram	15

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Considerando os aprendizados dos alunos, verificados na aula e por meio do questionário, destacamos que o uso de espaços não formais e atividades práticas são essenciais para melhor compreensão e visualização da teoria pelos alunos, o que facilita e dá significado para a aprendizagem.

As atividades práticas são indispensáveis para a construção do pensamento científico, por meio de estímulos ocasionados pela experimentação. Na aula teórica, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações do professor, diferentemente de uma

aula prática, pois ao ter o contato físico com o objeto de análise ele irá descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará. (BARTZIK; ZANDER, 2016, p. 33)

Em relação aos problemas ambientais visualizados na expedição investigativa com os alunos, junto aos questionamentos, logo, percebemos que a interferência humana tem gerado problemas aos ambientes. Nesse sentido, o principal problema ambiental visualizado pelos alunos no Arroio Hermes, foi considerado o descarte inadequado de esgoto residencial (21:15), seguido do descarte indevido de lixo no córrego do arroio (21:10). O aumento acelerado da população humana e os avanços tecnológicos intensificaram a exploração dos ecossistemas, causaram consideráveis mudanças nos ambientes naturais existentes (CARNEVALLE, 2014) e tais discussões se tornam pertinentes em sala de aula. Desta forma, a Tabela 4 apresenta as respostas dos alunos verificadas na oitava questão.

**Tabela 04:** Problemas Ambientais observados no espaço do Arroio Hermes

Problemas Ambientais observados no espaço do arroio	Nº de vezes mencionado
Escoamento de esgoto residencial no leito do arroio	15
Descarte de lixo e resíduos	10
Contaminação da água	06
Urbanização e Construção de moradias às margens do arroio	02
Trânsito de Veículos	02

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os dois últimos questionamentos se relacionaram a compreender as contribuições de aulas em espaços não formais para os alunos envolvidos. Em relação as principais contribuições que a aula no espaço não formal proporcionou aos alunos, constatamos a valorização do Arroio Hermes na comunidade (21:13), seguido de participar de uma aula diferente da tradicional (21:7). Logo, as respostas da nona questão, de natureza objetiva, e com a opção de marcar mais de uma alternativa, estão organizadas na Tabela 5.

**Tabela 05:** Contribuições da aula no espaço não formal do Arroio Hermes

Contribuições da aula no espaço não formal do arroio	Nº de vezes mencionado
Valorizar e conhecer o Arroio Hermes da comunidade	13
Participar de uma diferente da tradicional	7
Sair da escola e dar um passeio	6
Desenvolver a Educação no ecossistema do arroio	6
Complementar o conteúdo teórico à prática	3
Não traz contribuições	0

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Já, na última questão contextualizamos sobre a utilização de espaços não formais no ensino de ciências. Nesse sentido, a maioria dos alunos (21:17) consideraram que a utilização de espaços fora do ambiente escolar, e por meio de expedições investigativas, são fundamentais e podem contribuir com o aprendizado dos alunos. Em vista da justificativa, os alunos mencionaram que se trata de uma aula mais atrativa, dinâmica, aprender o conteúdo na prática, conhecer novos lugares e coisas diferentes, que são aulas com experiências para a vida. Assim, as respostas foram analisadas e categorizadas na Tabela 6, em Conhecimento (21:15), Motivação (21:5) e Experiência (21:1).

Desse modo, os espaços não formais de educação, possibilitam experimentar e desenvolver outros tipos de experiências, que não apenas aquelas vivenciadas em sala de aula, além de ser muito importante, pois facilita a melhoria no processo de ensino-aprendizagem (BATISTA; LIMA, 2018). Müller e Goldschmidt (2022) consideram fundamental privilegiar o uso de espaços não formais na educação formal, afirmam que uma aula em um ambiente fora da escola, além do ganho cognitivo para os alunos, estabelecer a relação otimizada entre a teoria e o cotidiano, e traz contribuições importantes para a formação de valores e atitudes, permitindo vivenciar diferentes sensações e despertar emoções.

**Tabela 06:** Categorização da importância do uso de Espaços Não formais no Ensino de Ciências

Categorias	Nº de vezes mencionado
Conhecimento	15
Motivação	05
Experiência	01

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os resultados destas duas questões mostram que estratégias com o uso de espaços não formais são importantes, porque muitas vezes os alunos têm dificuldades nas aulas teóricas, por serem muitas vezes, cansativas e desgastantes, mas gostam das aulas práticas e em ambientes diversificados. Nesse sentido, a utilização de diferentes metodologias e espaços, conforme Goldschmidt (2017), contribui para a superação dos obstáculos ao ensinar, proporcionando atividades dinâmicas, que desafiam os alunos ao raciocínio e a construção do conhecimento, ampliando a observação, o registro científico e o trabalho coletivo.

Batista e Lima (2018) reforçam que as aulas em espaços não formais de educação são consideradas cada vez mais importantes no papel de compreensão dos alunos dos conceitos aprendidos em sala de aula, e são considerados uma oportunidade que o aluno tem de experimentar novas sensações, obter contato com o objeto de estudo, estabelecer relações entre os diversos elementos de forma mais descontraída e fora do ambiente escolar tradicional.

O uso destas aulas é a oportunidade que o aluno tem de experimentar novas sensações, obter contato com seu objeto de estudo in loco, em seu local de origem, é poder construir uma hipótese sobre determinado fenômeno observado naquele local, o que talvez uma aula tradicional em sala de aula não lhes proporcionasse, é a oportunidade de se fazer relações entre os diversos elementos que ali se apresentam, e o próprio fato de ser uma aula fora do ambiente escolar tradicional à torna mais descontraída, e aquele aluno que não participa ou participava tanto das discussões em sala em grande do tempo, passa a interagir de forma mais ativa devido a essa “informalidade” da aula fora da sala convencional. (BATISTA; LIMA, 2018)

Os espaços não formais de educação surgem aos alunos como motivação para o ensino, e uma alternativa de aprendizagem mais eficaz que traz melhorias no ensino

consideráveis. Através de espaços não formais pode ser trabalhado assuntos de maior complexidade de uma forma mais lúdica, despertando a cognição e imaginação dos estudantes (BATISTA; LIMA, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das inúmeras necessidades de ampliação de saberes, a escola finda por necessitar de apoio e da parceria de outros espaços para potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, os espaços não formais representam um ponto de ancoragem, e por meio deles podem ser divulgados conhecimentos científicos necessários para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

O trabalho atendeu os objetivos iniciais propostos, em contextualizar a experiência vivenciada com os alunos do 7º ano do EF nas aulas de ciências no espaço não formal “Arroio Hermes”, e provocar reflexões de como estes espaços podem ser utilizados para melhor desenvolver os conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências, aproximando os alunos da realidade em que vivem. Sendo assim, apresentamos, neste trabalho, um espaço não formal não institucionalizado, inserido na comunidade escolar e de fácil acesso, como potencial de aprendizado no Ensino de Ciências, através de atividades envolvendo a BNCC, por meio de habilidades específicas do objeto de conhecimento Diversidade dos Ecossistemas.

Em vista dos resultados, percebemos que os alunos se mostraram motivados e ampliaram sua visão para além do conteúdo sobre Ecossistema e a Fauna do Arroio, que se propunha inicialmente; também observamos o entusiasmo em realizar uma expedição investigativa; contudo a falta de atenção dos alunos e as inferências de temperatura e clima (calor) podem afetar a qualidade e rendimento da aula.

Consideramos que o uso de um espaço não formal no Ensino de Ciências pode ser uma alternativa pedagógica viável, interessante e motivadora no ensino formal, pois estes espaços podem aproximar os alunos da realidade em que vivem, auxiliar na construção do conhecimento científico, potencializar o aprendizado, e facilitar a compreensão de conteúdos curriculares e/ou conhecimentos vistos em sala de aula. Logo, consideramos que uma aula em espaço não formal como uma oportunidade dos alunos de participar de

uma aula diferente do tradicional, fazendo com que o assunto de sala de aula tenha mais sentido para os alunos.

Por fim, defendemos que estratégias bem planejadas com o uso de espaços não formais articuladas com o ensino formal são importantes, mais dinâmicas e atrativas, pois proporcionam aulas práticas em ambientes diversificados e fora do espaço escolar. Ainda, destacamos a importância de os professores conhecerem previamente os espaços não formais, possíveis de práticas educativas, a fim de verificar quais contribuições podem trazer para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ademais, na pesquisa em educação, sugerimos a continuidade do desenvolvimento de estudos com a utilização de espaços não formais, bem como o processo formativo com os professores.

### Referências

- AGUDO. *Documento Orientador Municipal*. Plano Municipal de Educação. Prefeitura Municipal de Agudo. Secretaria Municipal de Educação e Desporto. Agudo/RS, 2018.
- BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A Importância das Aulas Práticas de Ciências no Ensino Fundamental. *Revista @rquivo Brasileiro de Educação*, Belo Horizonte, v.4, n. 8, 2016.
- BATISTA, João Maik De Medeiros; LIMA, Nicácio Nascimento de. **A importância dos espaços de educação não-formais no ensino de ciências e biologia: contribuições e perspectivas no processo de ensino-aprendizagem**. Anais VII ENALIC. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51258>> Acesso em 11 de março de 2022.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, Roberto C. e BIKLEN, Sari K. *Investigação qualitativa em Educação – uma introdução ‘a teoria aos métodos*, trad. Maria João Alvez, Portugal, Porto Editora, 1994
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018, p. 321 e 367.
- CARNEVALLE, Maíra Rosa. *Projeto Araribá Ciências*. 7º ano Ciências da Natureza. 4 ed. São: moderna, 2014.
- ECO. O que é um *Ecosistema e um Bioma*. *Dicionário Ambiental*. ((o))eco, Rio de Janeiro, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28516-o-que-e-um-ecossistema-e-um-bioma/>>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- GOLDSCHMIDT, Andréa Inês.; SILVA, Karolina Martins Almeida e.; PARANHOS, Rones de Deus; GUIMARAES, Simone Sendin Moreira. . *Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia III*.

In: LEMOS, C. L. S. (Org.). Licenciatura em Ciências Biológicas. Goiânia: UFG/CIAR, 1ed., 2014, v. 5, p. 257-317

GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Professor, o que fazer no zoológico? *Revista Ciências & Idéias*. v. 7, p. 60-87, 2017.

GOHN, Maria da Glória; *Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan/mar. 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. *Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica*. Em *Extensão*, Uberlândia, V. 7, 2008

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi; CARVALHO, Luiz Marcelo de. O conceito de ecossistema como delimitação espaçotemporal nas pesquisas em educação ambiental: implicações para o ensino de Ciências/Biologia. *Revista ACTIO*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 20 jul. 2023.

LORENZETTI, Leonir.; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais do ensino fundamental. *Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n 1, p. 5-15, 2001. Disponível em: [http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir\\_ef\\_ciencia.pdf](http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir_ef_ciencia.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

MÜLLER, Diana Denise Radiske; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. *A Educação e as Potencialidades dos Espaços Não Formais para o Ensino*. Capítulo 1. Livro Digital ISBN: 978-65-84525-35-1. Educação em Ciências e Matemática: Formação, Práticas e Desafios - Volume 1. Formiga (MG): Editora Real Conhecer, 2022.

RIO GRANDE DO SUL. *Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da Natureza*. Porto Alegre: Secretaria do Estado da Educação, Departamento Pedagógico, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, 2018, V.1. Disponível em: <<http://curriculo.educacao.rs.gov.br/sobre/index>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da. *A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2008. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências.) – Manaus: UEA. 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos de Ensino Fundamental em aulas de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 2 , p. 1-19, 2010.

SEIFFERT-SANTOS, Saulo César; FACHÍN-TERÁN, Augusto. O Uso Da Expressão Espaços Não Formais no Ensino de Ciências. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*. ISSN: 1984-7505. *Revista Areté*. Manaus v. 6, n. 11, p.01-15, jul/dez, 2013.

SILVA, Petronildo Bezerra da; CAVALCANTE, Patrícia Smith.; MENEZES, Marília Gabriela.; FERREIRA, André G.; SOUZA, Francislê Neri de. O Valor Pedagógico da Curiosidade Científica. *Revista Química Nova na Escola*. São Paulo/SP: Vol. 40, Nº 4, p. 241-248, novembro

2018. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40\\_4/04-EA-72-17.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40_4/04-EA-72-17.pdf)> Acesso em 18 mar. 2022.

SILVA, Eva Alves da; DELGADO, Omar carrasco. O Processo de Ensino-Aprendizagem e a Prática Docente: Reflexões. Universidade Estadual de Maringá: *Revista Espaço Acadêmico* (ISSN 2178-3829), v. 8, n. 2, 2018.

USBERCO, João; SCHECHTMANN, Eduardo; MARTINS, José Manuel; FERRER, Luiz Carlos; VELLOSO, Herick Martin. *Companhia das ciências*. 7ºano. 2 ed. São Paulo/SP: Editora Saraiva, 2012.

VAINE, Thais Eastwood. *Ensinando ciências fora da escola: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de ciências da cidade e região metropolitana*. 2013. 156 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lucia; DIAS, Monique. Espaços Não-Formais de Ensino e o Currículo de Ciências. *Revista Ciência e Cultura*. vol.57 n.4, São Paulo Out./Dez. 2005.

YIN, Robert K. *Estudo de caso – planejamento e métodos*. 2 Editora Bookman, 2001.

#### NOTA SOBRE A AUTORIA

Ambas as autoras participaram da elaboração do texto.

Recebido em:31/07/2024  
Parecer em:05/03/2025  
Aprovado em: 20/04/2025