

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA LITORAL NORTE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM PEDAGOGIA - LICENCIATURA**

GABRIELA CAROLINE DE LEMOS

**APROXIMAÇÕES ENTRE PROJETOS DE APRENDIZAGEM E A LÓGICA DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL:**

Possibilidades metodológicas para a resolução de problemas nos anos iniciais do
Ensino Fundamental

**OSÓRIO
2023**

GABRIELA CAROLINE DE LEMOS

**APROXIMAÇÕES ENTRE PROJETOS DE APRENDIZAGEM E A LÓGICA DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL:**

Possibilidades metodológicas para a resolução de problemas nos anos iniciais do
Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciada em Pedagogia pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs).

Orientadora: Prof^a Dr^a Juçara Bordin

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Patrícia Behling
Schäfer

OSÓRIO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L557a Lemos, Gabriela Caroline de.

Aproximação entre projetos de aprendizagem e a lógica do pensamento computacional: possibilidades metodológicas para a resolução de problemas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. / Gabriela Caroline de Lemos. – Litoral Norte: Osório, 2023.

76 f.; il.; color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Estadual
do Rio Grande do Sul, Curso de Licenciatura em Pedagogia,
Unidade
Litoral Norte - Osório, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Juçara Bordin.
Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Behling Schäfer.

Projetos de aprendizagem. 2. Pensamento
Computacional. 3. Jogos

GABRIELA CAROLINE DE LEMOS

**APROXIMAÇÕES ENTRE PROJETOS DE APRENDIZAGEM E A LÓGICA DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL:**

Possibilidades metodológicas para a resolução de problemas nos anos iniciais do
Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciada em Pedagogia pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs).

Orientadora: Prof^a Dr^a Juçara Bordin

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Patrícia Behling
Schäfer

Aprovado em: 30/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juçara Bordin
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Sílvia de Oliveira Kist
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a. Dr.^a. Maria Cristina Schefer
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Em memória do meu pai, pelo incentivo às aventuras e descobertas. E por ensinar-me que não devemos calar os desejos que latejam como sonhos ao coração.

AGRADECIMENTOS

À Marga, Amanda e Marcos, por estarem ao meu lado em todos os momentos. Pelo incentivo, suporte e paciência. Pelas vibrações nos momentos mais importantes e acolhidas nos mais difíceis. E por entenderem que os momentos em que eu não estive presente serviram a este propósito. Esta conquista é de vocês também!

Às queridas professoras Dr^a Juçara Bordin e Dr^a Patrícia Schäfer, pelos bons anos de orientação, e por todos os ensinamentos que compartilharam. Pela confiança no meu trabalho, e por me incentivarem à excelência. Vocês são inspiradoras.

À família e aos amigos tão estimados, por acreditarem junto a mim. Pelos momentos que ouviram e validaram os meus discursos pedagógicos, e pelas vezes que demonstraram quando eu pude inspirá-los. Também, pelo carinho e acolhida nos dias cinzas. O incentivo e cuidado de vocês foi essencial nesta trajetória.

À Nicole e ao Arthur, por me ensinarem a ver o mundo pelo olhar das crianças. Por, mesmo distantes fisicamente, entregar-me tanto amor e compreensão. Vocês são, também, minhas maiores motivações.

Às crianças participantes do grupo PAPC e à escola que recebeu com entusiasmo e confiança a realização deste estudo. Obrigada por me permitir aprender com vocês, e por todo o carinho a mim concedido.

À querida banca examinadora, professoras Dr^a Maria Cristina Schefer e Dr^a Silvia de Oliveira Kist, por suas orientações e contribuições imprescindíveis durante a graduação, em especial para a conclusão deste projeto.

Aos professores da Uergs e a todos aqueles com quem pude trocar e aprender tanto nos grupos de pesquisa. Em especial às professoras Dr^a Carolina Gobatto, Dr^a Sita Mara Lopes Sant'ana e Dr^a Andreia Colares, por compartilharem seu olhar singular e inspirador sobre a educação durante estes anos.

À Uergs e toda a equipe técnica da Unidade Litoral Norte, pela oferta do Ensino Superior público, gratuito e qualificado, que me possibilitou experiências incríveis e essenciais para meu desenvolvimento profissional e pessoal. Seguirei em defesa deste ensino. Resistiremos!

Por fim, a mim. Por não temer delinear novos caminhos no mapa todas as vezes que foram necessárias, e, principalmente, por não desistir em nenhum momento.

Ainda que pareça excessivo para os adultos
que somos, sem a voz da criança, não há
descoberta possível, nem poesia, nem paraíso,
nem dor, nenhum conhecimento, nenhuma
comunhão.

Javier Naranjo

RESUMO

Na busca por contribuir com o debate acerca das metodologias possíveis para potencializar a aprendizagem e o protagonismo de estudantes de anos iniciais, de modo a pensar a educação elementar como ouvinte e acolhedora aos questionamentos das crianças, este estudo objetiva identificar como a organização de um Projeto de Aprendizagem pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de um estudo de caso que teve como ponto de partida a interação dos estudantes com um jogo digital sobre biomas brasileiros. O referencial teórico apresentado indica aproximações entre as concepções sobre construção da aprendizagem e as competências mobilizadas pelo Pensamento Computacional - que apresenta subsídios para a resolução de problemas a partir de pilares organizacionais - e os Projetos de Aprendizagem - que propõem o envolvimento dos estudantes com o método científico, através de práticas de pesquisa com foco no interesse das crianças. No Brasil, há produções acadêmicas que dialogam acerca dos fundamentos e da integração do Pensamento Computacional na Educação Básica, enquanto outros estudos buscam analisar as abordagens do Pensamento Computacional e relacionam-se com a formação docente, a linguagem de programação e a identificação das competências envolvidas no desenvolvimento do pensamento lógico. No entanto, não foram identificadas bibliografias que analisassem de que maneira estratégias pedagógicas em âmbito de anos iniciais com o objetivo de propiciar espaços de protagonismo às crianças como os propostos pelo *framework* dos Projetos de Aprendizagem podem contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Assim, este estudo propôs fomentar tal discussão a partir da análise das interações de um grupo de estudantes de 4º ano do Ensino Fundamental em um Projeto de Aprendizagem. Para isso, foi realizado um estudo de caso único, cujos dados foram registrados a partir de observação participante, observação direta, análise documental, entrevistas espontâneas e registros em arquivos produzidos pelos participantes durante as atividades do Projeto de Aprendizagem. As análises foram realizadas com o encadeamento das evidências coletadas. Demonstraram que a estrutura dos Projetos de Aprendizagem pode constituir uma estratégia promissora para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em contexto interdisciplinar, afirmando esta aproximação como possibilidade para o desenvolvimento de competências fundamentais à vida social e à busca de soluções inovadoras para problemas cotidianos em espaços de protagonismo dos estudantes de anos iniciais, favorecendo, assim, a construção de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, criativo e reflexivo.

Palavras-chave: Projetos de Aprendizagem; Pensamento Computacional; Jogos Digitais; Anos iniciais.

ABSTRACT

In an attempt to contribute to the debate about possible methodologies to potentiate the learning and protagonism of students from the early years, in order to think about elementary education as listening and welcoming children's questions, this study seeks to identify how the organization of a Learning Project can contribute to the development of Computational Thinking in the early years of elementary school, based on a case study that had as a starting point the interaction of students with a digital game about Brazilian biomes. The theoretical reference presented indicates approximations between the conceptions about the construction of learning and the competencies mobilized by Computational Thinking - which presents subsidies for problem solving based on organizational pillars - and the Learning Projects - which propose the involvement of students with the scientific method, through research practices focused on the children's interests. In Brazil, there are academic productions that discuss the fundamentals and the integration of Computational Thinking in Basic Education, while other studies seek to analyze the approaches of Computational Thinking and relate them to teacher education, programming language, and the identification of the competencies involved in the development of logical thinking. However, no bibliographies that analyze how pedagogical strategies at the early years level with the purpose of providing spaces of protagonism to children such as those proposed by the Learning Projects framework can contribute to the development of Computational Thinking were found. Thus, this study proposed to foster such discussion through the analysis of the interactions of a group of 4th grade students in a Learning Project. To this, a single case study was conducted, whose data were collected from participant observation, direct observation, document analysis, spontaneous interviews, and archival records produced by the participants during the Learning Project activities. The analyses were carried out by linking the collected evidence. They demonstrated that the Learning Projects framework can be a promising strategy for developing Computational Thinking in an interdisciplinary context, affirming this approach as a possibility for the development of fundamental competencies for social life and the search for innovative solutions to everyday problems in spaces of protagonism for students in the early years, thus favoring the construction of a more collaborative, creative, and reflective learning environment.

Keywords: Learning Projects; Computational Thinking; Digital Games; Early Years.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pensamento Computacional	19
Figura 2 - Equilíbrio Majorante	25
Figura 3 - Tripé dos Projetos de Aprendizagem	28
Figura 4 - Competências na interface Projeto de Aprendizagem e Pensamento Computacional	31
Figura 5 - Narrativa do jogo Jornada Biomas Escolas	32
Figura 6 - Telas do Jogo Representando os Biomas Brasileiros	33
Figura 7 - Quadro Informativo do Jogo Jornada Biomas Escolas	33
Figura 8 - Ambiente do encontro 1	44
Figura 9 - Relatos sobre o jogo	47
Figura 10 - Dúvidas temporárias e certezas provisórias	51
Figura 11 - Esboço do quadro do Projeto de Aprendizagem	52
Figura 12 - Ambiente do encontro 5	54
Figura 13 - Quadro do Projeto de Aprendizagem no início e no final do encontro	55
Figura 14 - Sínteses registradas em diários de bordo	56
Figura 15 - Ambiente do encontro 6	57
Figura 16 - Produções das crianças	58
Figura 17 - Capa dos vídeos produzidos pelas crianças	58
Figura 18 - Recursos de socialização dos Projetos	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competências Gerais e Específicas Articuladas ao Pensamento	
Computacional	21
Tabela 2 - Competências Específicas Articuladas aos Pilares do Pensamento	
Computacional	22
Tabela 3 - Fontes de produção de evidências para o estudo de caso	38
Tabela 4 - Interesses após interação com o jogo	48
Tabela 5 - Relações Entre os Relatos das Crianças e os Pilares do Pensamento	
Computacional	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PA	Projeto de Aprendizagem
PC	Pensamento Computacional
EF	Ensino Fundamental
PPP	Projeto Político-Pedagógico
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PAPC	Projeto de Aprendizagem Pensamento Computacional
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa em Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
PNED	Política Nacional de Educação Digital

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 APROXIMAÇÕES ENTRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL (PC) E OS PROJETOS DE APRENDIZAGEM (PA)	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 A LÓGICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	19
2.2 ENTRE A LÓGICA E OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM	24
2.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	26
2.3.1 Das aproximações conceituais entre PA e PC	29
2.3.2 A escolha do jogo digital como disparador de curiosidades	31
3 CAMINHOS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS	35
3.1 ESTRUTURA DO ESTUDO DE CASO	36
3.1.1 Das fontes de produção de dados e das estratégias de análises	37
3.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE DADOS	40
3.2.1 A escola	41
3.2.2 A turma: tópico imediato de análise	42
4 RESULTADOS	44
4.1 FASES DO ESTUDO: A PRÁTICA DO PROJETO	44
4.1.1 Encontro 1	44
4.1.2 Encontro 2	47
4.1.3 Encontro 3	48
4.1.4 Encontro 4	51
4.1.5 Encontro 5	53
4.1.6 Encontro 6	57
4.2 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	72
APÊNDICE 1 - Procedimentos da produção de dados	72
ANEXOS	75
ANEXO 1 - Área de Ciências da Natureza: Situações Didáticas que integram o Processo Investigativo	75

1 INTRODUÇÃO

*Um educador democrático é aquele que
estimula a capacidade crítica do educando,
sua curiosidade e sua rebeldia.
Paulo Freire*

A linguagem, a empatia, a autonomia, a responsabilidade, o senso de colaboração e a capacidade de resolução de problemas são algumas das competências fundamentais para o exercício da cidadania (BRASIL, 2018). O desenvolvimento dessas competências se dá com base nas vivências cotidianas que propiciam ao indivíduo examinar o meio que o cerca e intervir nele (FREIRE, 1996).

Em meio ao avanços sociais, nos quais a todo momento entregam-se, às massas, estímulos sensoriais e cognitivos, é primordial refletir acerca dos espaços educativos da atualidade, a fim de garantir que o aprendizado nas escolas favoreça o diálogo com a comunidade, o respeito e a empatia, o conhecimento sobre direitos e deveres de cidadania e a participação ativa na vida científica, cultural, social e política (BRASIL, 2018).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), as experiências escolares devem promover o desenvolvimento de diferentes competências, fundamentais para a constituição pessoal e o exercício da cidadania.

Freire (1996) enfatiza que, essencialmente, uma prática docente reflexiva precisa compor a análise crítica das ações que a entremeiam, dispondo-se a questionar as certezas e estar aberto(a) às novas construções, tanto no que se refere às próprias aprendizagens, quanto ao espaço que se deseja dispor aos estudantes na condição de protagonistas de suas aprendizagens. Nesse sentido, buscando-se dar espaço à voz das crianças e encorajar-lhes a desempenhar um papel ativo na construção de seus saberes desde os anos iniciais na escola, Fagundes et al. (1999) propõem a iniciação à metodologia científica a partir da elaboração de Projetos de Aprendizagem (PA).

O trabalho dos PA é habitualmente realizado em grupos, com base nos interesses das crianças, e as investigações são guiadas por suas curiosidades e questionamentos. Os PA propõem a introdução ao método científico para resolver um problema definido em consenso com o grupo investigador: o aluno desempenha a autoria do processo, buscando respostas, formulando hipóteses, refutando-as e remodelando a pesquisa ao longo do percurso - posturas estas que mobilizam complexas habilidades cognitivas e socioemocionais, frente aos exercícios de observação, análise, reflexão, tomadas de decisão e superação de desafios (BRASIL, 2018).

Compreendendo a complexidade das relações e ações estabelecidas no convívio social a respeito do desenvolvimento de competências necessárias a essas experiências, o Pensamento Computacional (PC) contempla as programações produzidas pelo sistema cognitivo para facilitar o exercício analítico e a tomada de decisões diante dos conflitos cotidianos (WING, 2016).

Embora a nomenclatura possa sugerir associações, a lógica do PC não consiste em uma perspectiva mecanizada das ações humanas, mas, sim, do exercício cognitivo lógico de forma significativa e sistemática, mobilizando o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo, argumentativo, além de competências socioemocionais, senso de capacidade, de cooperação e a autogestão.

1.1 APROXIMAÇÕES ENTRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL (PC) E OS PROJETOS DE APRENDIZAGEM (PA)

O Pensamento Computacional é um processo de organização mental que propõe analisar possibilidades para solucionar problemas cotidianos de maneira sistemática e organizada. Conforme retoma Valente (2016), o conceito do PC foi introduzido na década de 1980 por Seymour Papert, que observou as possibilidades que a computação oferecia para a aprendizagem das crianças, não no sentido de pensar mecanicamente, mas de modo a problematizar o próprio pensamento, a fim de aprofundar e complexificar seu processo de aprender, encorajadas a exercer uma postura ativa.

O PC propõe pensar não como máquinas, conforme situado, mas pensar como cientistas da computação, conforme apresenta e sistematiza Jeannette M. Wing (2006; 2016) a respeito de cada um dos pilares do PC, que serão abordados adiante.

A Política Nacional de Educação Digital (PNED), sancionada no ano de 2023, tem como objetivos garantir a disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas, favorecendo a inclusão digital; capacitar professores para as práticas envolvendo as tecnologias em suas aulas; e integrar o uso destes recursos no currículo, provendo, inclusive, a conscientização acerca da cidadania digital (BRASIL, 2023). Entre seus eixos está a Educação Digital Escolar, que objetiva "garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais" (BRASIL, 2023). O Pensamento Computacional é um dos elementos englobados. O complemento à BNCC -

Computação na Educação Básica (BRASIL, 2022a) estabelece competências e habilidades para a Educação Básica também orientadas por eixos, que constituem áreas fundamentais da Computação segundo o Parecer CNE/CEB n. 2/2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC (BRASIL, 2022b). Um dos três eixos definidos é, igualmente, o Pensamento Computacional.

Compreende-se, assim, que a integração das tecnologias na educação facilita o acesso à informação, propiciando uma participação mais ativa dos alunos nas atividades escolares e contribuindo com o desenvolvimento das competências já mencionadas, entendidas como essenciais para a vida em sociedade. Contudo, o Pensamento Computacional pode ser apoiado e encorajado mesmo com atividades chamadas "desplugadas", sobretudo na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de atividades que prescindem do uso de computadores e de conectividade.

Os estudos de Ribeiro (2019) e Valente (2016) apontam que as competências relacionadas ao PC favorecem que os estudantes reconheçam informações e as organizem. Alguns exemplos deste processo incluem a capacidade de gerenciar listas, conjuntos, pilhas e filas. Cada estrutura de dados tem suas características e usos específicos e, ao dominar essas estruturas, os estudantes podem compreender como organizar e gerenciar informações diversas de forma eficiente, identificando situações onde essas estruturas podem ser aplicadas para sistematizar a resolução de problemas.

No que concerne à aprendizagem relativa ao processo do PC na elaboração de um programa, Valente (2016) a descreve como um "ciclo de ações", que envolve "descrição-execução-reflexão-depuração-nova descrição" de conceitos. Tal concepção se aproxima da espiral de aprendizagem pressuposta pelos PA - nesse sentido, envolvem as dúvidas e certezas reformuladas, que se complexificam e ampliam a experiência da aprendizagem.

Com base nas definições trazidas pelos documentos norteadores do currículo brasileiro e nas compreensões conceituais acerca dos Projetos de Aprendizagem e da lógica do Pensamento Computacional, podem ser identificadas similaridades em seus pressupostos sobre a aprendizagem, indicando que os Projetos de Aprendizagem podem compor uma metodologia favorável ao desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Na busca por conhecer experiências em anos iniciais do EF que objetivassem alinhar os PA e o PC, a fim de identificar as ocorrências de estudos que analisassem essas articulações na etapa escolar mencionada, apresentando suas evidências, verificaram-se quatro estudos: relacionados a linguagens de programação, à formação de professores para atuação em

licenciatura em computação na EB, à identificação de competências mobilizadas pelo PC e uma revisão literária.

Para as buscas de produtos acadêmicos, utilizou-se o filtro de palavras-chave: “*pensamento computacional*” - “*anos iniciais*” - “*aprendizagem por projetos*” (também buscado como “*projetos de aprendizagem*” e “*aprendizagem baseada em projetos*”), ora com foco em “CIÊNCIAS”, ora com foco em “INTERDISCIPLINARIDADE” e “MULTIDISCIPLINARIDADE”, ora sem definir um foco de componente para a busca. Não foram identificados produtos acadêmicos que abordassem a aplicabilidade do PC em âmbito de experiências interdisciplinares como propõem os PA. As buscas foram realizadas em bancos como SBC Open Library, Google Scholar, Banco de Teses e Dissertações da Capes, Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa em Educação (ANPED) e Repositório Digital LUME UFRGS.

Ao entender que a compreensão de conceitos possibilita a identificação destes no cotidiano e que, no contexto da educação, atribui intencionalidade à ação docente, surge o desejo por conhecer, a partir de experiências reais, os resultados das conexões entre os PA e o PC. Partindo das delimitações que serão apresentadas adiante, emerge a pergunta norteadora da pesquisa aqui apresentada: **como a estrutura de trabalho proposta pelo Projeto de Aprendizagem pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental?**

O propósito da pesquisa foi, portanto, identificar como a organização de um Projeto de Aprendizagem pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de um estudo de caso que teve como ponto de partida a interação dos estudantes com um jogo digital sobre biomas brasileiros.

As questões que nortearam a investigação foram: quais curiosidades surgem para estudantes de anos iniciais após o contato com um jogo digital que podem desencadear Projetos de Aprendizagem? A estruturação de dúvidas e certezas e a resolução das hipóteses formuladas para os questionamentos aproximam-se dos processos lógicos propostos pelo Pensamento Computacional? A lógica do Pensamento Computacional é efetiva com envolvimento de diversos componentes e áreas do conhecimento?

Assim, como objetivos específicos, a pesquisa propôs:

- Identificar os interesses dos estudantes de anos iniciais após a interação com um jogo digital, seu entendimento prévio e dúvidas relacionadas, de modo a dar início ao Projeto de Aprendizagem;

- Verificar, em âmbito interdisciplinar, a efetividade da lógica do Pensamento Computacional para a estruturação de dúvidas e certezas e a resolução das hipóteses formuladas pelos estudantes participantes dos Projetos de Aprendizagem;
- Analisar as possíveis aproximações entre os pilares do Pensamento Computacional e o processo de investigação dos Projetos de Aprendizagem, apresentando as relações identificadas durante as práticas do estudo de caso.

Como aporte teórico, buscou-se fomentar o importante o diálogo entre dois elementos:

I) o entendimento da escola como espaço de construção ativa do saber como resultado das experiências, do "mão na massa", do aprender pelo questionar e investigar, a fim de desenvolver as competências fundamentais para a vida em sociedade - para tanto, fundamentou-se em Fagundes et al. (1999), Pereira e Beschizza (2022), Papert (2008), Wing (2016) e Vicari et al. (2018);

II) a promoção de experiências significativas em uma educação democrática, inovadora, encorajadora das relações sociais, das potencialidades individuais, e incentivadora do protagonismo do estudante - assim, fundamentou-se em Fagundes et al. (1999) e Freire (1996). Das concepções sobre os processos de aprendizagem que embasam este estudo, apresentam-se Piaget (1976; 1982), Bessa (2008) e Palangana (2015).

Além do material bibliográfico analisado, a metodologia escolhida foi uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória (LUDKE, ANDRÉ, 1986; NASCIMENTO, SOUZA, 2017). Para o levantamento de dados, foi realizado um estudo de caso, com base nas definições de Yin (2005).

Nesta introdução são, assim, apresentadas algumas perspectivas estabelecidas pelos documentos curriculares nacionais, bem como as justificativas e os caminhos que levaram à escolha do tema. Também são apresentadas as questões de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, e a base teórica do estudo.

Na sequência, na parte dois, apresenta-se o referencial teórico em três seções. Na primeira, conceituam-se o Pensamento Computacional e as competências e habilidades desenvolvidas a partir dele. Na segunda seção, são apresentadas as principais teorias de aprendizagem, com foco na teoria interacionista como concepção de desenvolvimento cognitivo e construção de aprendizagem. Na terceira seção, apresenta-se a metodologia de Projeto de Aprendizagem, descrevendo os papéis atribuídos a professores e estudantes e as ferramentas para o desenvolvimento das atividades. São delineadas as aproximações entre PC e PA e é justificada a escolha da atividade disparadora.

Na parte três, é exibida a estrutura do estudo. São apresentadas a metodologia da pesquisa, a estrutura do estudo de caso e as especificidades da unidade de produção de dados, preservando-se a privacidade dos estudantes participantes da pesquisa.

Na parte quatro, apresentam-se os resultados em duas seções. Na primeira, especificam-se os dados obtidos através do estudo de caso, buscando estabelecer, na seção dois, as conexões entre o aporte teórico, exibindo o resultado do estudo conectado aos objetivos da investigação.

Como fechamento, na parte cinco, são compartilhadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Não é usar a regra que resolve o problema, é pensar sobre o problema que promove a aprendizagem.
Seymour Papert

2.1 A LÓGICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A lógica do PC é uma maneira de pensar que enfatiza a resolução de problemas de forma sistemática e estruturada, utilizando conceitos da Ciência da Computação (VICARI et al., 2018). Pensar computacionalmente inclui ferramentas mentais que estabelecem uma ordem para a resolução de problemas a partir de uma sequência lógica que, de acordo com Wing (2016), envolve quatro pilares, exibidos na Figura 1 e explicados na sequência.

Figura 1: Pensamento Computacional



Fonte: autora (2023).

Conforme apresentado na introdução do presente estudo, o conceito do PC foi introduzido por Papert na década de 1980, e seus princípios foram sistematizados por Wing nos anos 2000. No levantamento bibliográfico realizado por Vicari et al. (2018), buscou-se compreender cada um dos pilares do PC.

Assim entende-se que a *decomposição* envolve identificar o problema e dividi-lo em partes menores e mais gerenciáveis; esse processo “possibilita resolver problemas complexos

de forma mais simples, facilita a compreensão de novas situações e possibilita projetar sistemas de grande porte” (VICARI et al., 2018, p. 31).

A observação das camadas do problema viabiliza uma análise aprofundada do que será necessário identificar como efetiva solução. Possibilita, ainda, identificar outros problemas similares que já foram - e como foram - solucionados. Temos, assim, o *reconhecimento de padrões*:

também pode ser chamado de automação. [...] é uma forma de resolver problemas rapidamente, fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. Esses padrões podem trazer a definição dos dados, processos e estratégias que serão utilizados para resolver o problema (VICARI et al., 2018, p. 32).

O processo de *abstração* consiste em filtrar os dados e classificá-los ou agrupá-los conforme os padrões reconhecidos, de modo que sejam identificadas as características essenciais do problema, ignorando-se os detalhes irrelevantes para o problema que se deseja solucionar (VICARI et al., 2018).

Por fim, com base nas informações previamente organizadas, na etapa do *algoritmo* se consolida uma sequência de passos ou instruções a serem seguidas para a resolução do problema em questão e de problemas similares futuros:

Sendo assim, na Informática, a definição clássica diz que um algoritmo é uma abstração de um processo que recebe uma entrada que executa uma sequência finita de passos, e produz uma saída que satisfaça um objetivo específico. É necessário que cada passo seja executado em um tempo finito. [...] *um algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras necessárias para a solução de um problema* (VICARI et al., 2018, p. 35 - grifo nosso).

A elaboração de um algoritmo tem como propósito não a mera aplicação mecanizada das soluções encontradas para os problemas, mas, sim, facilitar os processos de resolução ao passo que oportuniza ao indivíduo, em suas experiências prévias, revisitar sequências que possam servir ou ser aprimoradas para atender uma questão específica ou recorrente (WING, 2016).

A respeito das experiências escolares envolvendo o PC, Wing (2016) e Vicari et al. (2018) defendem a abordagem de situações que propiciem a resolução de problemas de forma ativa pelo estudante desde os anos elementares da educação. As Tabelas 1 e 2 apresentam articulações compreendidas entre os processos do PC e as competências descritas pela BNCC (BRASIL, 2018) e pelo parecer complementar de Computação à BNCC (2022a):

Tabela 1: Competências Gerais e Específicas articuladas ao Pensamento Computacional

<p>Competências Gerais BNCC (BRASIL, 2018, p. 9)</p>	<p>C2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>C4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p> <p>C5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>	
<p>Competências Específicas</p>	<p>Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p. 324)</p>	<p>C2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica [...].</p>
	<p>Matemática (BRASIL, 2018, p. 267)</p>	<p>C2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.</p> <p>C6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens [...].</p> <p>C8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</p>
	<p>Ciências Humanas (BRASIL, 2018, p. 357)</p>	<p>C3. Identificar, comparar e explicar a intervenção do ser humano na natureza e na sociedade, exercitando a curiosidade e propondo ideias e ações que contribuam para a transformação espacial, social e cultural, de modo a participar efetivamente das dinâmicas da vida social.</p>
	<p>Linguagens (BRASIL, 2018, p. 65)</p>	<p>C3. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao diálogo, à resolução de conflitos e à cooperação.</p> <p>C6. Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.</p>
		<p>C5. Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo</p>

	<p>Computação (BRASIL, 2022, p. 11)</p>	<p>capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.</p> <p>C6. Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.</p>
--	---	--

Fonte: BRASIL (2018); BRASIL (2022a).

Tabela 2: Competências Específicas Articuladas aos Pilares do Pensamento Computacional

Pilar	Habilidade	Área e Competências Específicas
DECOMPOSIÇÃO	Capacidades de análise e interpretação de dados.	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciências da Natureza - C2 ● Matemática - C6 ● Ciências Humanas - C3 ● Linguagens - C6
RECONHECIMENTO DE PADRÕES	Capacidades de modelar, padronizar, usar a criatividade e resgatar conhecimentos prévios sobre informações a serem organizadas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciências da Natureza - C2 ● Matemática - C8 ● Ciências Humanas - C3 ● Linguagens - C3 e C6
ABSTRAÇÃO	Análise, autogestão, autonomia, comunicabilidade e sociabilidade para identificar informações relevantes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciências da Natureza - C2 ● Matemática - C2 e C8 ● Ciências Humanas - C3 ● Linguagens - C3 e C6
ALGORITMO	Retomada mental dos percursos trilhados no processo educativo, síntese.	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciências da Natureza - C2 ● Matemática - C6 e C8 ● Ciências Humanas - C3 ● Linguagens - C6

Fonte: BRASIL (2018).

O PC, como vimos, constitui um dos três eixos do complemento de computação¹ homologado no ano de 2022. A BNCC define que o PC “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas

¹ Os demais eixos são: **mundo digital** - envolve as formas de compartilhamento de informações de maneira segura em diferentes meios digitais; e **cultura digital** - envolve o exercício da cidadania de forma participativa e democrática com apoio das tecnologias digitais (BRASIL, 2022a).

soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474).

É possível identificar competências relacionadas aos pilares do PC em todas as áreas do conhecimento, conforme apresentado nas tabelas 1 e 2. Nas Ciências da Natureza, ao enfatizar a importância do incentivo aos processos de investigação/ pesquisas, define que se deve:

organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções (BRASIL, 2018, p. 322).

Na Matemática, aponta a resolução de problemas de ordem lógica, o desenvolvimento de projetos e modelagem, que são:

ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2018, p. 266).

Para as Ciências Humanas, a BNCC ressalta a aprendizagem baseada nas experiências ativas, considerando a subjetividade de cada pessoa a fim de:

valorizar e problematizar as vivências e experiências individuais e familiares trazidas pelos alunos, por meio do lúdico, de trocas, da escuta e de falas sensíveis, nos diversos ambientes educativos (bibliotecas, pátio, praças, parques, museus, arquivos, entre outros). Essa abordagem privilegia o trabalho de campo, as entrevistas, a observação, o desenvolvimento de análises e de argumentações, de modo a potencializar descobertas e estimular o pensamento criativo e crítico (BRASIL, 2018, p. 355).

Na área das Linguagens, a Base faz considerações sobre as culturas infantis e seus meios de produzir aprendizagem, sobretudo no processo de alfabetização, viabilizando ampliar “possibilidades de construir conhecimentos nos diferentes componentes, por sua inserção na cultura letrada, e de participar com maior autonomia e protagonismo na vida social” (BRASIL, 2018, p. 63).

Com base no que foi descrito, observam-se potencialidades para as proposições do PC em diferentes áreas e em âmbito interdisciplinar. Ressalta-se, ainda, que, para as Ciências da Natureza, propõem-se estas abordagens em sua integralidade, assegurando “o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 321).

E, para a Matemática, indica-se que, apesar de esta ser, “por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem” [...] (BRASIL, 2018, p. 265).

Para compreendermos a heurística, Papert (2008) a descreve como potencializadora do aprimoramento da competência de resolução de problemas a partir da dedicação em *pensar sobre os problemas*. A heurística significa a arte da descoberta intelectual. Portanto, na lógica da resolução de problemas, é possível entender que “não é a regra que resolve o problema” mas “pensar sobre o problema que promove a aprendizagem” em sua amplitude e complexidade (PAPERT, 2008, p. 91).

2.2 ENTRE A LÓGICA E OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

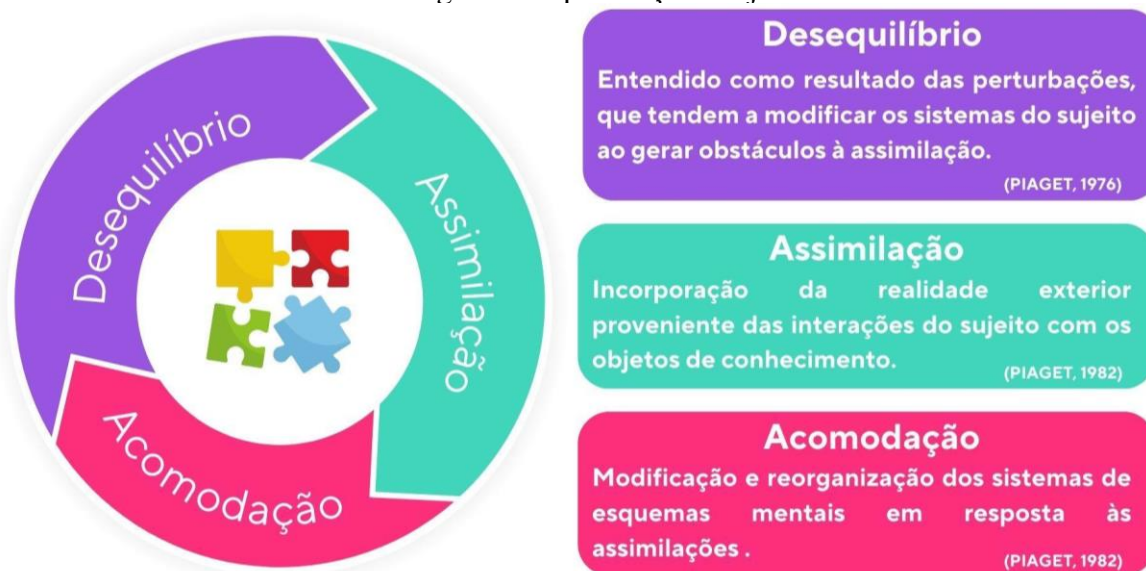
A aprendizagem se constitui, acerca do seu conceito e definição, sob diferentes vieses teóricos manifestados ao longo da história da humanidade. As teorias inatistas, numa perspectiva instintiva, afirmam que todos os conhecimentos que o sujeito é capaz de desenvolver já estão dentro de si desde o nascimento, e não sofrem influência do meio, manifestando-se espontaneamente ao longo da vida (BESSA, 2008). Em contraponto, conforme também explanado por Bessa (2008), as teorias ambientalistas consideram o meio como único responsável pela transmissão dos conhecimentos necessários ao exercício da vida em sociedade; aqui, o sujeito é entendido como tábula rasa, meramente receptor das informações, capaz de responder aos estímulos que o meio oferece, mas cujas ações não influem sobre o meio.

As teorias interacionistas, por outro lado, concebem a aprendizagem como “um processo de inter-relação entre o sujeito e o objeto” (BESSA, 2008, p. 13), estabelecida nas ações experimentais do indivíduo sobre o meio em que está inserido. Por fim, as teorias sociointeracionistas concebem a aprendizagem construída a partir das relações que o sujeito estabelece com o meio, com os pares, e a partir de suas percepções sobre essas relações, pautadas no seu interesse (BESSA, 2008).

No contexto do interacionismo, a construção do conhecimento, na perspectiva piagetiana, perpassa a *equilibração majorante*. De acordo com Piaget, conceituá-la depende da compreensão de duas dimensões: "a compensação das perturbações responsáveis pelo

desequilíbrio motivador da pesquisa e a construção das novidades que caracterizam a majoração" (PIAGET, 1976, p. 156). Nas palavras de Bessa (2008, p. 45), este processo é explicado como a passagem do sujeito "de um estágio de menor conhecimento a um estágio de maior conhecimento, indo do desequilíbrio ao equilíbrio por meio de assimilações e acomodações constantes". A equilibração majorante compreende três elementos, exibidos na Figura 2:

Figura 2: Equilibração Majorante



Fonte: autora (2023).

Portanto, o processo de aprendizagem e desenvolvimento é similar a um ciclo, pelo qual a construção do conhecimento se articula com base nos eventos *desequilíbrio - assimilação - acomodação*, motivados pela inquietação indagadora - expressão utilizada por Freire (1996) para designar a curiosidade do ser humano pelas descobertas. Em relação a esta natureza indagadora, na perspectiva pedagógica, cabe propor questionar se a todos os sujeitos qualquer objeto serve como motivador de interesses, ou se há alguma especificidade em determinados objetos que os tornem mais suscetíveis a afetar determinados indivíduos. A esse respeito:

a aprendizagem teria mais chance de ser efetiva quando pautada nas necessidades da criança. Primeiro, porque o interesse partiria da própria criança, revelando que seu nível de organização mental está apto a realizar tal aquisição, já que a necessidade traz implícitas as formas ou estruturas cognitivas das quais a criança dispõe. Segundo, porque a aprendizagem passaria a ser o meio pelo qual a necessidade pode ser satisfeita, tornando-se necessária (PALANGANA, 2015, p. 68).

Palangana (2015) assinala que o que torna um objeto interessante ao olhar do sujeito é a análise que este é capaz de fazer para identificar um potencial de descoberta.

Do ponto de vista pedagógico escolar, há que se considerar que as relações de aprendizagem se estabelecem em espaços coletivos, em meio às diferentes manifestações culturais, identitárias e as diversas percepções de mundo. De acordo com a BNCC:

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas (BRASIL, 2018, p. 58).

Assim, faz-se necessário pensar sobre estratégias mobilizadoras de interesse coletivo que respeitem os interesses individuais.

2.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A educação nos anos iniciais tem como princípio o desenvolvimento de competências e habilidades para o exercício da vida social, construídas a partir de experiências que valorizem as condutas ativas da criança em suas relações cotidianas (BRASIL, 2018).

As experiências são entendidas como mobilizadoras de questionamentos geradores de novas experiências, mediadas por conhecimentos aproximativos que incitam à pesquisa, como afirma Piaget:

Em toda a zona fronteira entre o que é assimilado e o que permanece sem interesse pelo atual, intervém quantidades de conhecimento aproximativos [...] que incitam incessantemente à pesquisa: é então nesta região que se desenvolve o jogo instável dos processos dinâmicos que visam a valorizar certas questões e afastar outras [...] Não é pois, de modo algum tautológico, supor-se que cada construção nova, que comporta coordenações inferenciais e que nascem num tal contexto de pesquisa (que, para um espírito ativo, é o de todos os dias) vise a compensar, não défices ou lacunas quaisquer, mas aqueles que correspondam a esquemas já ativados (PIAGET, 1976, p. 155).

Considerando as articulações entre as experiências do cotidiano e as experiências educativas, a sexta competência geral da educação básica descrita pela BNCC propõe:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2018, p. 9).

No contexto das experiências, de acordo com a BNCC, propicia-se:

o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BRASIL, 2018, p. 58).

A esse respeito, entende-se o estudante como sujeito formulador de pressupostos que, quando submetidos à investigação, refletem-se em novos questionamentos, promovendo a construção ativa e contínua do conhecimento (FREIRE, 1996). As motivações mais significativas para tais questionamentos emergem das vivências do cotidiano. São aquelas que apresentam desafios e “conflitos intelectuais”. Podemos compreendê-los como “desequilíbrios constantes que ocorrem entre o que conhecemos e o que ainda existe a ser conhecido” (BESSA, 2008, p. 45).

As diretrizes curriculares indicam que “temas, assuntos ou habilidades afins de diferentes componentes podem compor projetos nos quais saberes se integrem, gerando experiências de aprendizagem amplas e complexas” (BRASIL, 2018, p. 196). Assim, ao pensar a prática educativa na etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da aprendizagem protagonizada pelos estudantes, pode-se incentivar a articulação de diferentes áreas do conhecimento e componentes curriculares.

Nesse sentido, os Projetos de Aprendizagem propõem a introdução ao método científico para resolver um problema incentivando a investigação em âmbito interdisciplinar. Essa metodologia atribui aos estudantes espaço de autoria na elaboração da pergunta e na busca por respostas, partindo da formulação de certezas provisórias e dúvidas temporárias e delineando a pesquisa ao longo do percurso de aprendizagem (FAGUNDES et al., 1999).

Para alcançar as respostas aos problemas investigados, valorizando as inter-relações de diferentes áreas do conhecimento, os Projetos de Aprendizagem (PA) apresentam uma base para as experiências das crianças em contextos de introdução ao método científico.

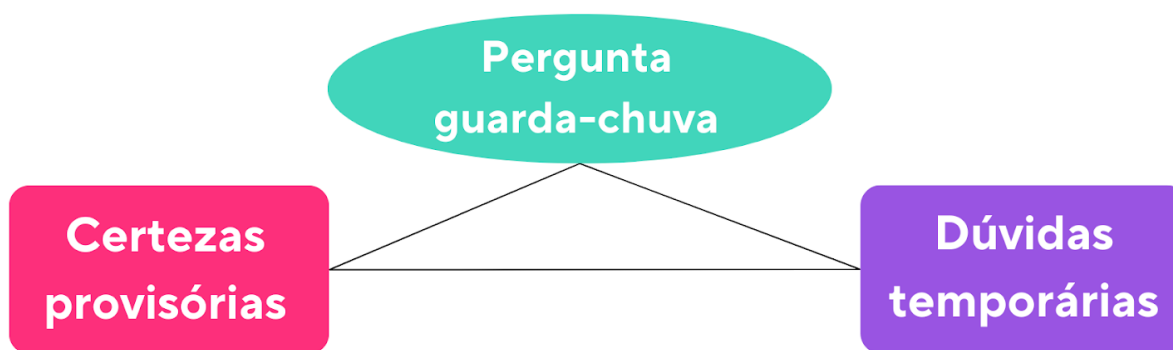
Para Fagundes et al. (1999, p. 40):

Quando falamos em “aprendizagem por projetos” estamos necessariamente nos referindo à formulação de questões pelo autor do projeto, pelo sujeito que vai construir conhecimento. Partimos do princípio de que o aluno nunca é uma tábua rasa, isto é, partimos do princípio de que ele já pensava antes. E é a partir de seu conhecimento prévio que o aprendiz vai se movimentar, interagir com o desconhecido, ou com novas situações, para se apropriar do conhecimento específico – seja nas ciências, nas artes, na cultura tradicional ou na cultura em transformação.

Identifica-se, nesta metodologia, o que viemos abordando até o momento como princípios de entendimento acerca da aprendizagem efetiva - o aprender pela experiência a partir dos interesses e das motivações pessoais que se potencializam nos encontros com os interesses e as motivações dos pares.

Em se tratando do desenvolvimento de um PA em contexto escolar, se estabelece um "tripé" como base para as experiências das crianças. O tripé, ilustrado na Figura 3, inclui:

Figura 3: Tripé dos Projetos de Aprendizagem



Fonte: autora (2023).

Assim, a *pergunta guarda-chuva* é o problema de pesquisa, a questão norteadora da investigação, elaborada a partir dos interesses das crianças. As *certezas provisórias* são os conhecimentos prévios das crianças, aquilo que já sabem ou supõem saber sobre o tema central da pergunta; e as *dúvidas temporárias*, por fim, são as informações (elaboradas em forma de questionamento) que as crianças acreditam ser necessário buscar ou aprofundar para chegar à resposta da pergunta norteadora (FAGUNDES et al., 1999).

Como se pode presumir a partir da descrição, as certezas provisórias e as dúvidas temporárias são suscetíveis a reformulações ao longo da investigação, estendida às diferentes áreas do conhecimento, propiciando a continuidade na construção dos saberes.

Fagundes et al. (1999) mencionam os autores da investigação, no caso, os estudantes, como potentes e capazes de produzir conhecimentos desde as primeiras experiências de interação com o mundo que os cerca. A metodologia tem, de fato, trazido promissores resultados desde o início da educação básica, como explicita Kist (2008) ao analisar o exercício da autoria na escrita no contexto de investigações mediadas por Projetos de Aprendizagem (na modalidade de um computador por aluno):

Sendo autor, o sujeito escreve conforme a sua hipótese para expressar os seus sentimentos, as suas ideias, a sua compreensão. Autoria envolve uma escrita em que é possível dizer a própria palavra, mesmo que esta seja uma compreensão, uma nova versão da palavra do outro (KIST, 2008, p. 150).

A partir dos saberes advindos das experiências motivadas pelos interesses é que se formulam as certezas que serão postas à prova quando contestadas pelas dúvidas oriundas das novas experiências de investigação. Desse modo:

Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema a ser

resolvido começa a aprender a definir as direções de sua atividade (FAGUNDES et al., 1999, p. 29).

Deste entendimento, as questões que emergem das experiências são parte da natureza humana indagadora, contudo, o refinamento dos problemas que serão norteadores para as experiências seguintes, e os percursos de investigação, são elementos que se aprendem a partir, também, da experimentação (FREIRE, 1996).

Ao professor, na condição de mediador das experiências em PA, espera-se que seja capaz de identificar ferramentas e situações adequadas para as interações, buscando agir em prol da construção de conhecimento: observando suas intervenções, de modo que essas atravessem as indagações trazidas pelas crianças, fomentando reflexões e buscas ativas por parte delas, mas, também, garantindo condições adequadas para que realizem suas buscas com autonomia e clareza (FAGUNDES et al., 1999).

2.3.1 Das aproximações conceituais entre PA e PC

A aprendizagem baseada em projetos apresenta múltiplas potencialidades pedagógicas, que vão desde o desenvolvimento de habilidades socioemocionais até a promoção da colaboração e do pensamento crítico. Além disso, na perspectiva da integração de diferentes áreas do conhecimento, essa abordagem possibilita que os estudantes trabalhem com conteúdos relevantes para a sua realidade, o que favorece a aprendizagem efetiva, conforme consta nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN):

Ao se debruçar sobre uma área de conhecimento ou um tema de estudo, o aluno aprende, também, diferentes maneiras de raciocinar; é sensibilizado por algum aspecto do tema tratado, constrói valores, torna-se interessado ou se desinteressa pelo ensino. Assim, a aprendizagem de um componente curricular ou de um problema a ser investigado, bem como as vivências dos alunos no ambiente escolar, contribuem para formar e conformar as subjetividades dos alunos, porque criam disposições para entender a realidade a partir de certas referências [...] (BRASIL, 2013, p. 116).

Na BNCC, são descritas dez competências gerais propostas para articular a aprendizagem “no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores” (BRASIL, 2018, p. 9). Identifica-se que todas elas estão alinhadas com as propostas deste estudo, partindo do entendimento de que as aprendizagens baseadas em experiências mobilizam, em algum grau, competências sociais, históricas e culturais em âmbito individual e colaborativo. No entanto, destaca-se a abordagem das competências:

C2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade,

para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;

C4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;

C5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

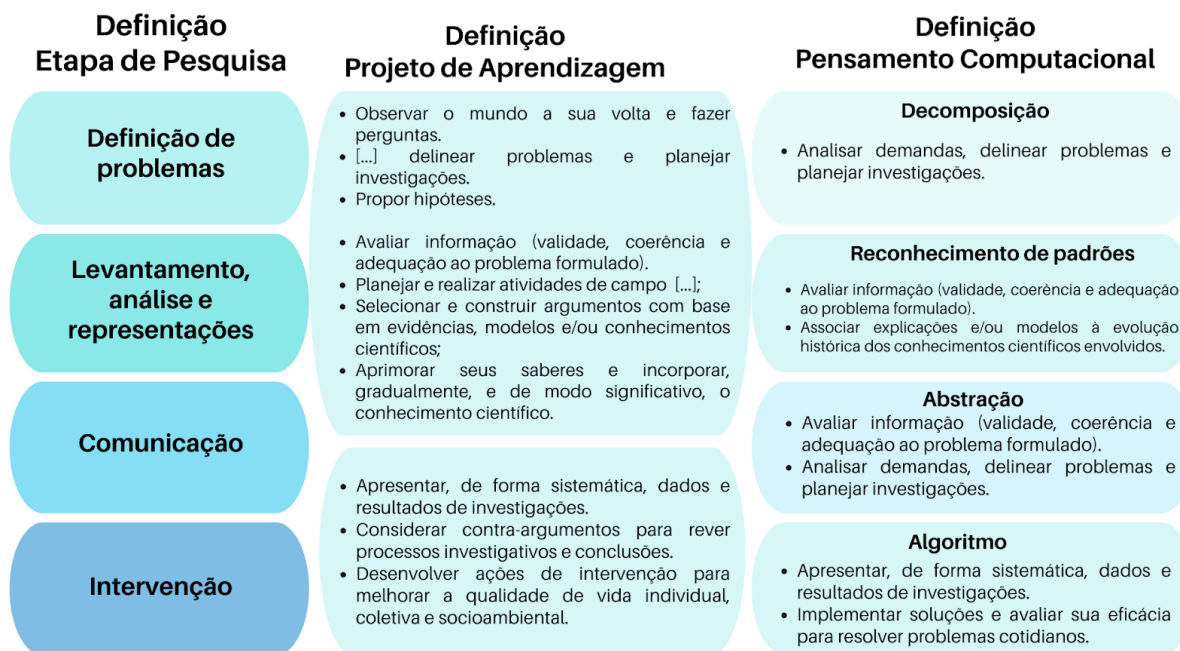
Em articulação à intencionalidade pedagógica dos PA, o desenvolvimento das competências expostas encoraja o exercício da autonomia na abordagem investigativa, a colaboração com os pares e a resolução de problemas envolvendo diferentes áreas do conhecimento e linguagens.

Das competências que apresentam conexões entre a lógica do PC e as habilidades desenvolvidas com os PA, identifica-se, na área de Ciências da Natureza, potencial para “organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras”, a fim de despertar a curiosidade, encorajando aos estudantes “definir problemas, levantar, analisar e representar resultados” (BRASIL, 2018, p. 322). Desse modo:

o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

Assumindo o processo investigativo como um elemento para a formação reflexiva, com base no quadro apresentado pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 323) (anexo 1), e de maneira a ilustrar os objetivos das propostas envolvendo processos de iniciação científica na educação básica, as aproximações que se identificam entre PC e PA estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4 - Competências na interface Projeto de Aprendizagem e Pensamento Computacional



Fonte: autora (2023) com base em quadro da BNCC (BRASIL, 2018).

2.3.2 A escolha do jogo digital como disparador de curiosidades

As atividades disparadoras integram o percurso do PA e são projetadas para serem desafiadoras e envolventes. Podem ser apresentadas de diferentes formas, como vídeos, imagens, jogos, histórias e experimentos. O objetivo dessas atividades é criar um ambiente de aprendizagem motivador e engajador, onde os alunos sintam que têm um papel ativo no processo de aprendizagem (COSTA; MAGDALENA, 2008; PEREIRA; BESCHIZZA, 2022).

Para Aragón (2020), o uso das tecnologias digitais fortalece metodologias ativas - que são práticas inspiradoras da curiosidade, das reflexões e da problematização das interações experienciadas entre o sujeito e os objetos e pessoas a sua volta, por meio de debates, questionamentos, pesquisas, escritas coletivas, criações e avaliações que contemplem o protagonismo do aluno. De acordo com Pereira e Beschizza (2022), ao apresentar uma atividade disparadora, o professor incentiva os alunos a fazerem perguntas, explorarem suas ideias e conhecimentos prévios, envolvendo-se nas discussões com os pares.

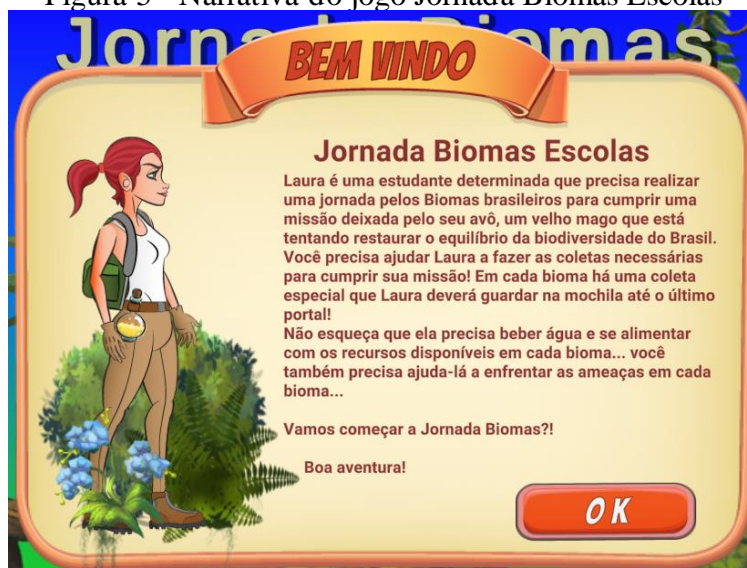
Os jogos digitais são compreendidos como ferramentas motivadoras da participação dos estudantes nas atividades escolares. Conforme Salmon (2004) e Moreira et al. (2020), são recursos de interesse das crianças e possuem o potencial para aprendizagem por mobilizar competências e habilidades relativas à interação a partir da experimentação.

Essa abordagem inicial ajuda a construir um senso de colaboração, a fim de que os estudantes sintam-se encorajados a identificar interesses em comum e trabalhar juntos para descobrir respostas e soluções. Os jogos digitais inspiram a construção de relações mais estreitadas, guiadas por afinidade, confiança, comunicação e senso de cooperação. (McGONIGAL, 2012). Assim, física e neurologicamente, a interação com os jogos digitais propicia que a atenção e os centros de motivação, emoção e memória sejam ativados. Deste modo, “quando estamos em um estado concentrado de envolvimento otimista, temos [...] mais probabilidades biológicas para pensar positivamente, estabelecer conexões sociais e desenvolver forças pessoais” (McGONIGAL, 2012, p. 37).

A escolha da atividade disparadora para o projeto deste estudo envolve um jogo digital. Compreendendo-se o potencial dos jogos digitais para o engajamento dos estudantes nas atividades escolares, buscando incentivar o envolvimento e protagonismo no PA, intencionando o enriquecimento do repertório das crianças, bem como a obtenção dos resultados desta pesquisa, o jogo utilizado como proposta disparadora foi o jogo digital Jornada Biomas Escolas (<https://last-lighthouse-games.itch.io/jornada-biomas-escolas>).

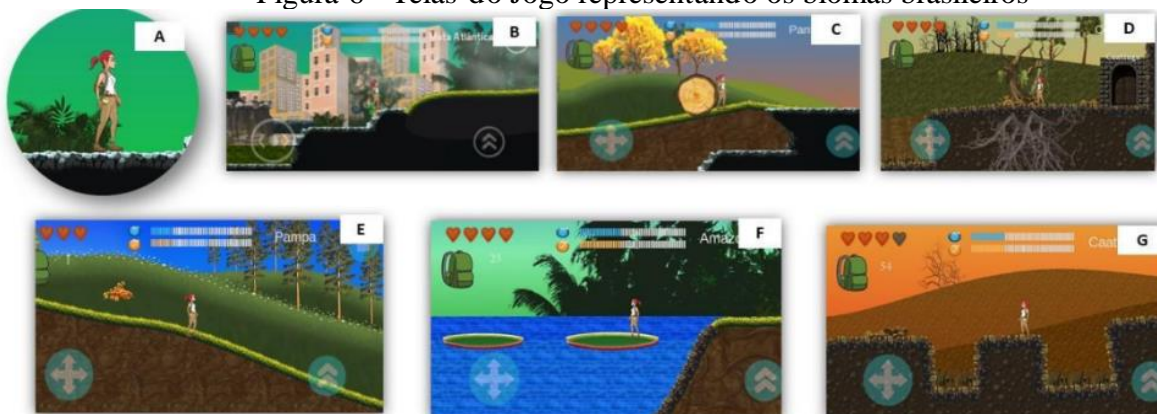
O Jornada Biomas Escolas é um jogo digital de entretenimento, alinhado às orientações curriculares nacionais sobre biomas brasileiros, que propõe o debate sobre a conservação ambiental (BORDIN et al., 2023). A narrativa, apresentada na Figura 5, foi criada a partir de pesquisas de opinião respondidas por estudantes, assim como as espécies da fauna que aparecem no jogo: também escolhidas a partir de pesquisas respondidas por estudantes sobre seus conhecimentos e preferências quanto a espécies brasileiras.

Figura 5 - Narrativa do jogo Jornada Biomas Escolas



Fonte: Last Lighthouse Games (2023).

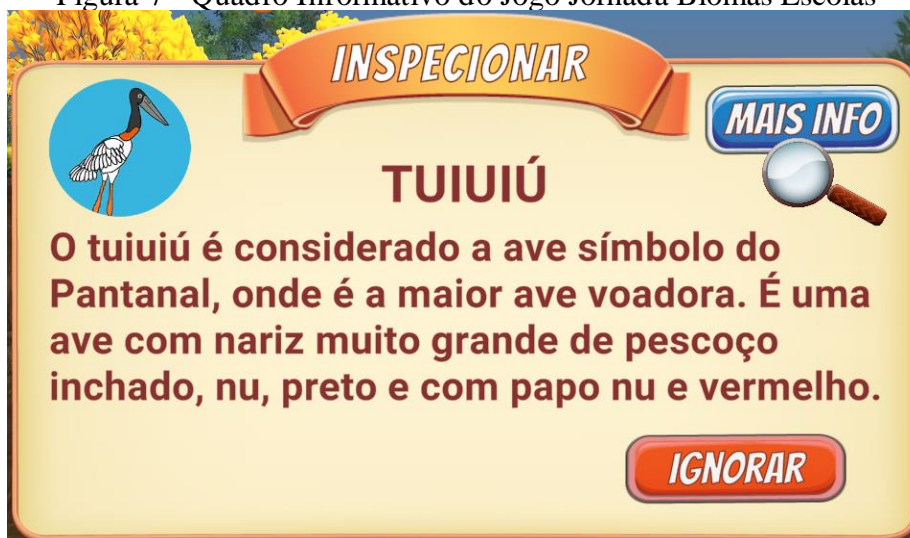
Figura 6 - Telas do Jogo representando os biomas brasileiros



Fonte: BORDIN et al., 2023, p. 8.

Conforme exibe a Figura 6, as imagens do jogo apresentam uma caracterização dinâmica e detalhada dos biomas brasileiros. O funcionamento do jogo possibilita a interação imersiva dos jogadores com os conteúdos à medida que surgem quadros informativos sobre as espécies presentes (Figura 7).

Figura 7 - Quadro Informativo do Jogo Jornada Biomas Escolas



Fonte: Last Lighthouse Games (2023).

Um dos propósitos da criação do jogo é, justamente, a sua “utilização como 'gatilho de curiosidade', contextualizando estratégias de aprendizagem e caminhos para sensibilizar os alunos a respeito das questões ambientais, além de apoiar o desenvolvimento de competências e habilidades previstas pela BNCC” (BORDIN et al., 2022, p. 9).

Nesse sentido, o jogo subsidia experiências de aprendizagem relacionadas aos biomas e às espécies do País, bem como às questões da conservação ambiental, do mesmo modo que

favorece despertar a curiosidade para novas relações que podem ser estabelecidas pelos jogadores.

3 CAMINHOS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS

*Quando queremos estudar algo singular, que
tenha um valor em si mesmo, devemos
escolher o estudo de caso.
Ludke e André*

Os caminhos metodológicos seguiram através de uma pesquisa de natureza básica, abordagem qualitativa, de objetivo descritivo e exploratório. Os procedimentos foram realizados por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

A pesquisa de natureza básica tem como foco a busca por verdades, ainda que não absolutas, com interesse na amplitude conceitual do tema proposto pelo estudo apresentado. Desta natureza, neste estudo é classificada como diagnóstica, já que pretende “traçar um panorama” a partir “de uma determinada realidade” (NASCIMENTO; SOUZA, 2017, p. 73).

Nessa perspectiva, a abordagem qualitativa, de acordo com Ludke e André (1986, p. 11), “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”, favorecida pelo contato direto e prolongado do pesquisador com o objeto de estudo durante as atividades de campo. Considerando que o contexto do estudo de caso se deu em ambiente escolar, percebeu-se que a pesquisa de natureza e abordagem supracitadas oportunizou retratar com sensibilidade e clareza a complexidade das relações, interações, atividades e procedimentos do cotidiano escolar, tendo em vista o processo descritivo, indutivo e de observação que a compõem.

Nascimento e Souza (2017), Yin (2005) e Ludke e André (1986) apontam que tais procedimentos - descritivo, indutivo e de observação - favorecem a familiaridade do pesquisador com os conceitos investigados, possibilitando a construção das hipóteses que venham a ser exploradas a partir do estudo de campo, pois:

O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos; inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários tipos de documentos. [...] Todos os dados da realidade são considerados importantes. [...] há sempre uma tentativa de capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12).

Além da atenção à fidedignidade das informações descritas para consolidar uma boa análise, outro procedimento importante trata da “interpretação em contexto” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 18), a qual deve considerar a subjetividade situacional do campo de pesquisa para compreender os resultados que serão encontrados.

Em outras palavras, o estudo de caso tem como objetivo analisar as possibilidades do fenômeno dentro do contexto específico no qual os dados estão sendo produzidos, entendendo que os resultados encontrados refletem tais particularidades, mas sem impeditivos para que as evidências possam ser comparadas com outros casos semelhantes (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 17). Nesse sentido, os estudos de caso podem analisar casos únicos ou múltiplos - compostos por uma ou mais unidades de análise (YIN, 2005). Este estudo propõe a análise de caso único.

3.1 ESTRUTURA DO ESTUDO DE CASO

A fim de compreender com profundidade a estrutura dos estudos de caso, a seguir, destacam-se algumas das características descritas por Ludke e André (1986):

- 1) *visam à descoberta*: concebendo-se o conhecimento como um processo de construção, marcada pela constante formulação de novas indagações e busca por respostas;
- 2) *usam uma variedade de fontes de informação*: registradas em diferentes momentos e situações cotidianas da unidade de produção de dados. A variedade de dados possibilita o cruzamento de informações, a fim de “confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados ou levantar hipóteses alternativas” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 19);
- 3) *revelam experiências vicárias e permitem generalizações naturalísticas*: “ocorrem em função do conhecimento experiencial do sujeito” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 19) e podem despertar a identificação do leitor pela aproximação com as experiências cotidianas;
- 4) *procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social*: fundamentam-se na valorização da diversidade de perspectivas que orientam a compreensão sobre uma situação, distanciando-se da ideia de verdade absoluta. Desse modo, além das considerações do investigador, o leitor tem acesso a variados elementos que subsidiam suas próprias conclusões acerca do objeto investigado.

Desenvolvido em três fases - exploratória, delimitação do estudo e sistematização da produção de dados -, a estrutura do estudo de caso propõe uma investigação em um contexto “da vida real” (YIN, 2005, p. 32). A fase *exploratória* define o plano de investigação composto pelo embasamento teórico do estudo, as questões e proposições da pesquisa. A *delimitação dos*

estudos define a unidade de produção de dados e os instrumentos, bem como as estratégias de análise. Por fim, a *análise sistemática e a elaboração do relatório* propõem a relação entre a teoria e a prática, composta pela saída de campo para produção dos dados pertinentes à investigação e, depois, o cruzamento das informações para as conclusões do estudo (LUDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2005). Das fases referidas, as duas primeiras integram o objetivo descritivo, enquanto a última refere-se ao objetivo exploratório.

Com base nas descrições de Yin (2005, p. 48), a qualidade do estudo de caso é definida com base nas escolhas das “várias fontes de evidências” que ampliarão a validade do estudo. Os estudos de caso têm como objetivo analisar as possibilidades do fenômeno dentro do contexto de origem, aplicando-se a “*explicar* os supostos vínculos causais em intervenções da vida real [...], *descrever* uma intervenção e o contexto em que ela ocorre [...], *ilustrar* certos tópicos dentro de uma avaliação, outra vez de um modo descritivo [...]” (YIN, 2005, p. 34-35).

Conforme citado na introdução, a pesquisa apresentada propôs a análise de um caso único. O caso único é escolhido no seguinte panorama:

Para confirmar, contestar ou estender a teoria, deve existir um caso único que satisfaça todas as condições para testar a teoria. O caso único pode, então, ser utilizado para determinar se as proposições de uma teoria são corretas ou se algum outro conjunto alternativo de explicações possa ser mais relevante [...] pode representar uma importante contribuição à base de conhecimento e à construção da teoria (YIN, 2005, p. 62).

Considerando o objetivo da pesquisa, identifica-se que a análise de um estudo de caso único atribui sentido à investigação, que se dá em contexto escolar, permeado por relações e situações específicas e não previsíveis, dentro da perspectiva do desenvolvimento dos Projetos de Aprendizagem.

3.1.1 Das fontes de produção de dados e das estratégias de análises

Yin (2005) apresenta seis fontes possíveis para a produção de evidências: documentos, registro em arquivos, observação direta, observação participante, entrevistas e artefatos físicos. Enfatiza-se a importância do uso de mais de uma fonte para registro da mesma evidência, pois:

O uso de várias fontes de evidências nos estudos de caso permite que o pesquisador dedique-se a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e de atitudes. A vantagem mais importante que se apresenta no uso de fontes múltiplas de evidências, no entanto, é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação (2005, p. 126).

Portanto, o uso de mais de uma fonte de registro de informações favorece a validade da análise da convergência ou não-convergência dos fatos investigados, o que atribui confiabilidade aos resultados da pesquisa. Neste estudo, foram utilizadas cinco das fontes de registros, e a produção dos dados foi realizada em dois momentos, definidos como: 1) **pré-prática do PA** - para contextualização da unidade de produção; e 2) **durante a prática do PA** - para registros pontuais sobre a investigação. A Tabela 3 exibe o resumo das fontes utilizadas. Na sequência, elas serão explicadas.

Tabela 3 - Fontes de produção de evidências para o estudo de caso

Pré-prática do PA		Durante a prática do PA		
<i>documentais:</i> análise dos documentos administrativos da instituição.	<i>observação direta:</i> compreensão acerca do funcionamento da instituição e do tópico imediato de análise.	<i>observação participante:</i> o pesquisador participa das ações do estudo, assumindo funções dentro do grupo.	<i>entrevista espontânea:</i> assim conduzida a fim de que o entrevistado apresente as próprias hipóteses e interpretações sobre os eventos.	<i>registros em arquivos:</i> pessoais dos participantes, nesse caso, diários de bordo.

Fonte: autora (2023).

A análise *documental*, como a nomenclatura caracteriza, baseia-se na análise dos documentos administrativos da instituição, entendendo-se que os documentos institucionais apresentam objetivos e linguagem específica direcionada para público específico (YIN, 2005, p. 115). Buscou-se compreender o funcionamento da instituição de ensino e o planejamento curricular que orienta a ação pedagógica para o ano escolar da unidade de análise. Os documentos analisados foram o Projeto Político-Pedagógico (PPP) e as Diretrizes Curriculares do Município de Osório (DCMO) para o 4º ano.

A *observação direta* possibilita acompanhar o cotidiano dos sujeitos, buscando entender “o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26). Esse tipo de observação parte de protocolos ou roteiro, cuja intenção é elucidar os aspectos que podem oferecer melhor compreensão do funcionamento da instituição e do tópico imediato de análise, sem intervenções consideráveis por parte do pesquisador. A observação direta possibilitou identificar as potencialidades e os desafios de

aprendizagem da turma, bem como seus interesses, relações entre pares, com os professores, com a comunidade escolar, e a rotina pedagógica. Estas identificações forneceram subsídios para o plano de intervenção inicial do PA alinhado às especificidades do grupo.

Com relação às fontes de produção de dados utilizadas durante a prática do PA, a *observação participante* propõe que o investigador assuma “uma variedade de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados”, a fim de “perceber a realidade do ponto de vista de alguém de 'dentro' do estudo” (YIN, 2005, p. 121-122). Assim, a observação participante possibilitou à pesquisadora a participação ativa nas ações do projeto, assumindo a função de mediadora das atividades propostas no PA.

Yin (2005) e Ludke e André (1986) apontam que faz parte do perfil do observador saber fazer bons registros descritivos, separando detalhes relevantes daqueles triviais, mantendo a organização dos dados, e definindo critérios rigorosos para as análises. Para o bom registro das observações de campo, alguns itens devem ser descritos com precisão, conforme apontam Ludke e André (1986, p. 30-31):

[...] descrição dos sujeitos. Sua aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, de falar e de agir. Os aspectos que os distinguem de outros devem ser também enfatizados;

[...] reconstrução de diálogos. As palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre estes e o pesquisador devem ser registrados [...] As citações são extremamente úteis para analisar, interpretar e apresentar os dados;

[...] descrição de locais. O ambiente onde é feita a observação deve ser descrito. O uso de desenhos ilustrando a disposição dos móveis, o espaço físico, a apresentação visual do quadro de giz, dos cartazes, dos materiais de classe podem também ser elementos importantes a ser registrados;

[...] descrição dos eventos especiais. As anotações devem incluir o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento;

[...] descrição das atividades. Devem ser descritas as atividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas, sem deixar de registrar a sequência em que ambos ocorrem;

[...] os comportamentos dos observados. Sendo o principal instrumento da pesquisa, é importante que o observador inclua nas suas anotações as suas atitudes, ações e conversas com os participantes durante o estudo.

Retomando a explanação das fontes, a *entrevista semi-estruturada*, de acordo com Ludke e André (1986, p. 34), “se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” para melhor compreensão dos registros verbais. Nesse sentido, as entrevistas foram conduzidas de forma espontânea, similares a uma “conversação de forma não tendenciosa” (YIN, 2005, p. 117), indagando os participantes sobre suas percepções em relação às vivências do projeto.

A última fonte de produção de dados foram os *registros em arquivo*, que, no caso deste estudo, referem-se aos registros pessoais dos participantes - como diários, anotações e outras produções. Esses materiais possibilitam analisar os percursos traçados pelos participantes no

registro concreto de suas percepções, avaliando-se sempre as condições e os contextos sob os quais tais materiais foram produzidos, a fim de preservar a qualidade do estudo (YIN, 2005, p. 116).

A garantia do registro de informações que respondam ao que está sendo investigado depende da clareza que se tem sobre as ações realizadas durante cada procedimento de campo:

os procedimentos de campo do protocolo devem enfatizar as principais tarefas ao coletar dados, incluindo:

- obter acesso a organizações ou a entrevistados-chave;
- possuir recursos suficientes enquanto estiver no campo [...] para tomar notas de forma reservada;
- desenvolver um procedimento para pedir ajuda e orientação [...];
- estabelecer uma agenda clara das atividades de coletas de dados que se espera que sejam concluídas em períodos especificados de tempo;
- preparar-se para acontecimentos inesperados, incluindo mudanças na disponibilidade dos entrevistados [...] (YIN, 2005, p. 98).

No Apêndice A constam especificações sobre os procedimentos, bem como as estratégias e avaliação das ações utilizadas para a produção de dados.

O estudo exploratório foi realizado em dois momentos de contextualização e seis encontros de atividades do estudo de caso, compreendidos entre os meses de Maio e Junho de 2023, conforme a disponibilidade da escola. As ações para contextualização (C1 e C2) foram facilmente articuladas, já que previam observar o cotidiano da instituição e da turma. As ações dos encontros (E1 a E6) foram realizadas durante a carga horária prevista para organização do planejamento da professora regente - quatro horas semanais.

3.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO DE DADOS

O tópico imediato de análise escolhido para o estudo de caso foi uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental, estudantes do turno matutino da EMEF Osmany Martins Veras, situada em Osório/RS. Na apresentação das atividades do estudo, os participantes serão referidos como P1, P2 [...], numerados aleatoriamente entre 1 e 12, a fim de preservar a sua identidade.

As motivações pela escolha do grupo, conforme apresentado na parte dois, deram-se tendo em vista que as diretrizes curriculares orientam, para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018), o desenvolvimento de competências alinhadas às investigadas neste estudo. Optou-se pelo 4º ano em específico por ser composto de um grupo cuja linguagem e capacidade de decodificação da escrita (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999) já transitam entre

as hipóteses silábico-alfabética e alfabética. Ainda, considerou-se a disponibilidade da turma para participar do projeto durante as atividades de planejamento da professora regente.

3.2.1 A escola

A escola foi fundada em 1991 e está localizada em bairro periférico do município de Osório/RS. Tem como mantenedora a Secretaria Municipal de Educação de Osório. Atualmente atende, em média, 375 crianças nas etapas da Educação Infantil e dos anos iniciais do EF - turmas de 1º a 5º ano.

Sobre o público atendido pela instituição, de acordo com o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola, por estar “situada em um bairro periférico, [...] as famílias possuem um poder aquisitivo baixo, na qual a fonte de renda de muitos são os benefícios dados pelo governo federal” (OSÓRIO, 2019, p. 5). Conforme consta no documento, a escola enfrenta elevados índices de infrequência e evasão escolar.

Buscando promover o pleno desenvolvimento e a autonomia dos sujeitos, a EMEF Osmany Martins Veras tem como objetivo tornar acessível o “conhecimento sistematizado e, a partir deste, a produção de novos conhecimentos”, visando educar para responsabilidade social, para a satisfação pessoal e coletiva dos indivíduos, a fim de “construir uma sociedade libertadora, crítica, reflexiva, igualitária, democrática e integradora” (OSÓRIO, 2019, p. 9).

A estrutura física da instituição conta com nove salas de aula equipadas com quadro branco, classes para professores e estudantes, armário para armazenar materiais, cartazes e jogos de mesa; um Laboratório de Informática com treze computadores funcionais e conexão à internet; banheiros feminino e masculino para estudantes; um refeitório com cozinha e despensa para armazenar insumos; um cômodo para armazenamento de materiais de limpeza e manutenção; uma sala de professores com banheiro para funcionários, mesa de reuniões, quadro de anotações, estante de livros, sofás e geladeira; uma sala para a equipe diretiva, composta por quatro mesas de trabalho com computador, uma mesa de reuniões, e armários para armazenamento de documentos e materiais diversos; uma sala de secretaria, composta por duas mesas de trabalho com computador e arquivadores para documentos; saguão coberto, com palco para atividades coletivas e apresentações, e bebedouro disposto em pia.

No espaço externo da escola há pátio com *playground* completo e pátio separado com *playground* completo para as turmas da Pré-escola; uma quadra de esportes descoberta; um bloco anexo cuja estrutura comporta a biblioteca, a sala de recursos para Atendimento

Educacional Especializado (AEE) e um cômodo para armazenamento de materiais de esporte (bolas, cones, bambolês e outros).

A escola conta com seis membros da equipe diretiva e administrativa; 18 professoras regentes, dois professores de educação física; uma professora de Atendimento Educacional Especializado (AEE); três profissionais de apoio - estagiárias, duas professoras itinerantes, um guarda, uma bibliotecária, três profissionais de manutenção e três merendeiras.

O calendário escolar é padronizado para as escolas da rede municipal de ensino de Osório. Propõe reuniões e formações docentes - as formações não constam no calendário das escolas, mas há avisos sobre as formações nas salas dos professores. As festividades que aparecem no calendário são Páscoa, festejos farroupilhas, festejos municipais e Natal.

3.2.2 A turma: tópico imediato de análise

O tópico imediato de análise foi a turma de 4º ano do EF, composta por dezenove crianças, na faixa etária de nove e dez anos.

Em relação à estrutura da sala, há classes para todos, organizadas em “U”; classes extras, sendo uma com jogos para uso em dias de chuva (quando não há intervalo no pátio) e outra com livros (caixa de leitura); um armário para armazenamento de materiais da professora e materiais de uso coletivo; dois quadros brancos (um à entrada da sala - utilizado para atividades diárias - e outro ao fundo da sala - utilizado para fixação de produções da turma e registro da “*lista de palavras que aprendemos*”); alfabeto com caligrafia das letras e cartaz contendo famílias silábicas; cartaz apresentando os “*combinados da turma*”, produzido em assembleia e assinado pelas crianças, pela professora regente e pela diretora da escola.

A turma, no geral, se mostra interessada pelas atividades propostas pela professora. Participam, interagem, trocam ideias entre si, e aqueles que finalizam primeiro as atividades se dispõem a auxiliar os colegas.

O grupo PAPC - nomenclatura atribuída pela pesquisadora ao grupo participante da pesquisa, que significa Projeto de Aprendizagem Pensamento Computacional, foi composto por doze estudantes. Estes foram autorizados pelos responsáveis e consentiram com a participação na pesquisa mediante os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assinados pelos responsáveis e pelos participantes (Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs - CEP - Comprovante nº 036859/2023).

O grupo se mostrou comunicativo e participativo. São solícitos uns com os outros, observam as posturas dos professores e expõem suas impressões com segurança, apresentando e defendendo seus argumentos, questionam e colaboram com as dúvidas dos colegas quando sabem que podem contribuir. Formulam hipóteses (mais hipóteses do que perguntas) e elaboram teorias com base em suas vivências.

Há, entre eles, pequenos grupos fortalecidos pelas afinidades. Em alguns momentos tivemos desafios em relação a abrir espaço para que outros colegas pudessem participar de suas discussões. Mas, vale-se dizer, os próprios apresentam sugestões para resolução de conflitos. Em relação a isso, percebeu-se que o grupo é habituado a tomar decisões em conjunto, pois, diante da necessidade de tomar decisões, sempre houve a sugestão de realizar votações para que todos tivessem a oportunidade de comunicar suas preferências e apresentar sugestões alternativas ao não se sentirem contemplados com as propostas.

A respeito dos níveis de desenvolvimento da escrita (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999), dos doze participantes, três encontram-se em hipótese silábico-alfabética, e os demais encontram-se nivelados em hipótese alfabética.

4 RESULTADOS

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.
Paulo Freire*

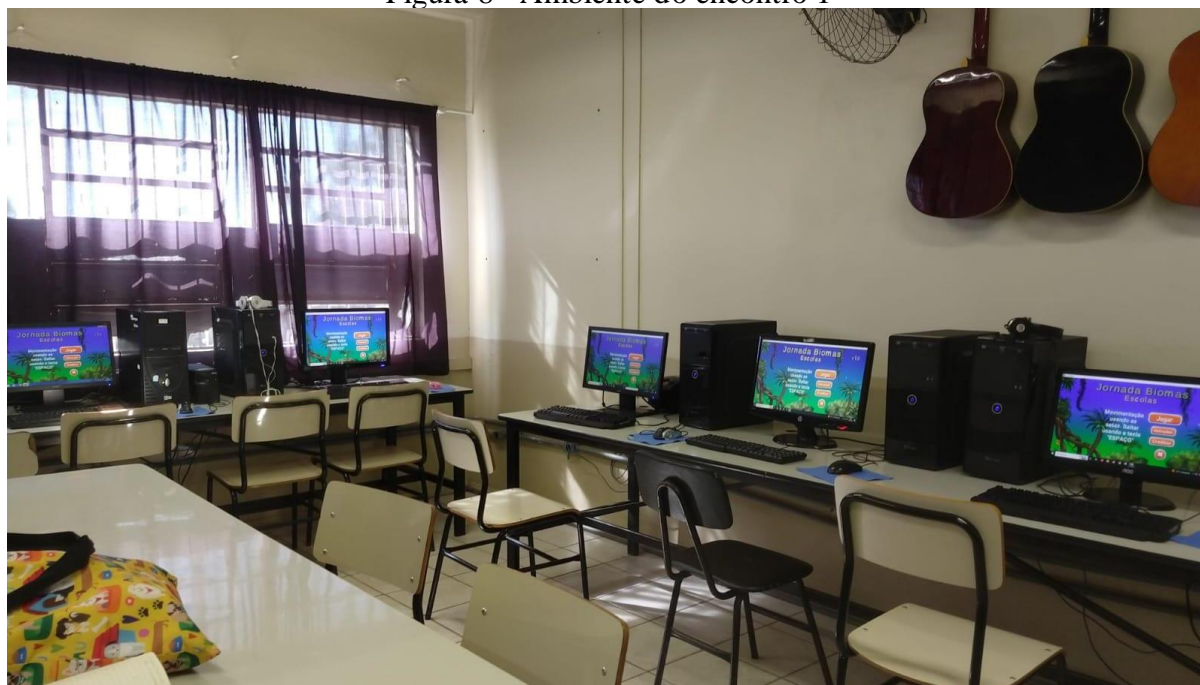
A parte quatro deste estudo está dividida em duas seções. Na primeira serão relatados os seis encontros realizados com o grupo PAPC para a elaboração do PA. E, na seção seguinte, serão apresentadas as conexões entre os procedimentos do PA e os pilares do PC.

4.1 FASES DO ESTUDO: A PRÁTICA DO PROJETO

4.1.1 Encontro 1

No primeiro dia, a chegada na escola se deu com uma hora de antecedência do horário de início do encontro, a fim de organizar o ambiente do LabIn com a instalação do jogo Jornada Biomas Escolas (Figura 8). O LabIn tem, no total, treze PCs - todos são funcionais, contudo, devido a algumas intercorrências em sete máquinas, o jogo foi apresentado em seis dos PCs, no notebook e no celular da pesquisadora.

Figura 8 - Ambiente do encontro 1



Fonte: autora (2023).

O grupo foi chamado na sala de aula pela pesquisadora, acompanhada da supervisora escolar. Os TCLE foram devolvidos assinados à pesquisadora neste momento, e os nove estudantes presentes foram convidados a ir até o LabIn portando lápis e borracha.

No primeiro momento, os objetivos da pesquisa foram retomados, explicando-se que os termos trazidos de casa assinados referiam-se à autorização de seus responsáveis, e que estavam sendo convidados a, eles próprios, decidir se gostariam de participar ou não do projeto. Os TALE foram entregues, orientando para que acompanhassem a leitura. Após, foi aberto espaço para esclarecimento de dúvidas e, então, o campo de assinatura do TALE foi indicado.

No segundo momento, em roda de conversa, o grupo foi questionado sobre suas preferências por atividades de lazer e diversão quando não estão na escola. As respostas concentraram-se em relatos sobre uso de celulares para assistir a vídeos e jogar, mas também surgiram relatos sobre brincadeiras com os vizinhos e na praça do bairro; poucos informaram que gostam de ler - questionados sobre preferências por leitura, os livros da biblioteca escolar foram citados (sem especificações por autores ou temas); e, das preferências por jogos, os digitais foram apontados em unanimidade.

Perguntados sobre outros tipos de jogos que conhecem, foi necessário apoiar com algumas palavras-chave, como tabuleiro e cartas, rapidamente "gatilhando" lembranças sobre outras possibilidades: uno, xadrez, jogo da velha e sabão. A respeito dos jogos jogados na escola, informaram que costumam jogar uno e alguns jogos educacionais virtuais quando frequentam o LabIn com apoio da professora - jogos do Wordwall e outros disponíveis na biblioteca on-line.

Aproximando a conversa da atividade disparadora do projeto, os alunos foram questionados sobre conhecer algum jogo sobre biomas. Após um momento de silêncio, algumas vozes sinalizaram que não conheciam, até que P2 indica:

P2: *“Sim, já joguei um jogo sobre Biomas.”*

Pesquisadora: *“Mesmo?! Que legal! Que jogo era esse, tu lembra o nome?”*

P2: *“Sim, o MINECRAFT.”*

Pesquisadora: *“Capaz, P2?! Uau! Eu já ouvi falar desse jogo algumas vezes, mas ainda não tive a oportunidade de jogar. Quais biomas tu lembra de encontrar no Minecraft?”*

P2: *“Tem bioma de floresta, de deserto, de gelo, de água... É bem legal!”*

Após a surpresa com a identificação estabelecida por P2 quanto a biomas no Minecraft², a turma foi convidada a conhecer o jogo Jornada Biomas Escolas. Observando-se serem oito aparelhos disponíveis para jogar e sendo nove crianças, a hipótese inicial era de que se dividiriam em duplas para jogar. A maioria pôde jogar individualmente, e uma dupla formou-se espontaneamente.

Durante o jogo, os participantes comentavam com surpresa cada um dos animais pelos quais passavam no trajeto com o jogo. Houve poucos pedidos de ajuda para compreender os botões do jogo. A maioria já está familiarizada com os jogos digitais, portanto, ajudavam-se entre si e tentavam várias vezes superar os desafios sozinhos até solicitar apoio.

Em dado momento, enquanto joga, P2 comenta sobre seus conhecimentos a respeito das sucuris: *“Olha aqui a sucuri! Sabia que ela é considerada uma das maiores do mundo?”*. Quando questionado sobre a fonte de suas informações, P2 responde: *“li aqui no... no... ai, o quadradinho que apareceu aqui no jogo”*.

Fugir da sucuri foi o grande desafio das crianças. P1 indica, sem êxito, ao tentar correr:

P1: *“Já enjoiei desse jogo.”*

Pesquisadora: *“Quer parar de jogar ou descansar um pouco?”*

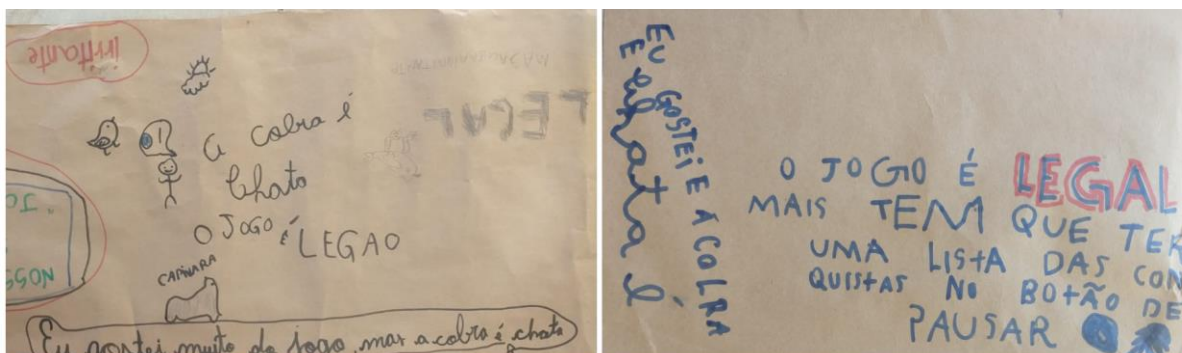
P2: *“Eu não! Vou continuar.”*

Do outro lado da sala, P3 fala à sua dupla, P5, levando as mãos ao rosto com expressão de euforia: *“Eu tô em pânico, P5!”*. A dupla se encara aos risos com as tentativas de vencer a cobra, até que, finalmente, P2 consegue superar a sucuri. Pausa o jogo e compartilha com os colegas a sua estratégia: *“Tenta se esconder do lado da porta logo que tu entrar no bioma. Espera ela passar e depois vai, bem devagarzinho”*.

No último momento do encontro, uma folha kraft e canetas marcadoras foram dispostas sobre a mesa. O grupo, então, foi convidado a registrar suas impressões sobre o jogo. O grupo escreve sobre ter gostado do jogo e sobre suas experiências com a cobra sucuri, conforme exhibe a Figura 9.

Figura 9 - Relatos sobre o jogo

² Desenvolvido pela Mojang Studios, Minecraft é um jogo sandbox 3D, elemento que possibilita jogabilidade livre e altamente interativa através de modificações de recursos constituídos em blocos. Ref.: Minecraft Wiki, 2023. Disponível em <https://minecraft.fandom.com/wiki/Minecraft_Wiki>. Acesso em: 18 jun. 2023.



Fonte: autora (2023).

Durante a conversa, surge uma sugestão muito interessante para o jogo:

P2: “No pause não aparece nada. Poderia aproveitar para colocar uma tela com a lista de todos os itens que tem que pegar em cada bioma, marcando os que a gente já pegou. Assim ia ajudar a não esquecer nada.”

Ao questionar se as crianças aprenderam algo novo com o jogo, trouxeram informações sobre a sucuri, sobre aspectos do clima no bioma Caatinga, e relataram algumas vivências pessoais ao mencionar animais presentes no jogo.

4.1.2 Encontro 2

A proposta inicial do encontro era interagir com o jogo novamente, a fim de fomentar outras possibilidades de discussões que poderiam culminar em pesquisas para o PA. No entanto, o primeiro grande desafio da pesquisa se apresentou: os PCs do laboratório passaram por manutenção na semana em questão, e o jogo não tinha mais permissão para ser rodado ou instalado novamente neles. Rapidamente esboçou-se um plano B: usar o vídeo do gameplay feito pelo *game designer* do jogo (vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MhwKvAlqQTY&t=1s>).

Foi possível conectar quatro computadores do laboratório à internet. Previamente, o temporizador do vídeo foi organizado, de modo que cada um apresentasse um bioma: assim, um apresentou a Mata Atlântica; outro, a Caatinga; outro, a Amazônia, e outro computador do LabIn apresentou o Pantanal. Como o vídeo não contém Pampa e Cerrado, o jogo seria disponibilizado novamente nestas duas etapas para interação por meio do notebook e celular da pesquisadora.

A proposta era rotacionar o tempo das crianças em cada aparelho. Contudo, refletindo sobre o espaço de escuta e papel ativo na resolução de problemas proposto pelo estudo, decidiu-se que a melhor estratégia seria explanar ao grupo o desafio que se apresentara, bem como a ideia de utilizar o vídeo e o jogo, e então possibilitar que trouxessem sugestões para lidar com

a situação. No caso de as propostas não serem viáveis ou haver conflitos, apresentaria-se a possibilidade da rotação.

Surpreendentemente, a primeira sugestão trazida pelo grupo PAPC foi a rotação, apresentada por P2. P1 complementa a ideia, enfatizando que o primeiro colega a interagir com o jogo no computador ou celular deveria ser P11 ou P12, tendo em vista que estavam ausentes no encontro anterior, portanto seria a sua primeira interação com o jogo. Enquanto isso, os demais dividiram-se para observar os vídeos. P2 sugeriu uma votação para confirmar que todo o grupo estava de acordo com a ideia. Todos levantaram as mãos em concordância.

Dessa vez, o tempo disponibilizado para interação com o jogo e vídeos foi de 20 minutos. Após, as crianças foram convidadas a escolher um dos biomas que mais chamou a sua atenção para observar o vídeo novamente e tomar nota dos aspectos mais interessantes.

As curiosidades foram anotadas em post-its, e os tópicos de interesse estão apresentados na Tabela 4:

Tabela 4 - Interesses após interação com o jogo

Curiosidade	Quantidade de post-its	Curiosidade	Quantidade de post-its
jacaré	3	areia movediça	4
tartarugas	2	cobras	5
peixes	2	capivaras	3
baleias	1	formigas	2
onça-pintada	5	dragão-de-komodo	6
dodôs	1		

Fonte: autora (2023)

Alguns destes tópicos tiveram relação direta com o que foi visto no jogo, enquanto outros surgiram a partir das conversas espontâneas das crianças: tartarugas, peixes, baleias, dragão-de-komodo, dodôs e areia movediça.

4.1.3 Encontro 3

No primeiro momento do encontro, foi explicitada a importância da pergunta norteadora de uma pesquisa, apontando que ela é o fio condutor que ajuda os pesquisadores - ou, no caso do grupo PAPC, os “detetives” - a encontrar respostas para as suas curiosidades.

Assim, os objetivos do encontro foram: (i) organizar as notas para (ii) definir os tópicos de interesse e (iii) estruturar perguntas para o PA.

Dá-se início ao encontro fazendo a leitura conjunta de todos os post-its para, depois, definir critérios de organização das notas. As crianças mostraram-se interessadas na atividade, mas não sabiam bem por onde começar, então foram apresentados alguns questionamentos para pensarem nas possibilidades: “e se a gente separasse as dúvidas das nossas certezas?”; “será que todos os post-its falam sobre a mesma coisa?”

A preferência foi pela divisão de perguntas e afirmações. Deu-se início às organizações, com apoio da pesquisadora para a leitura das notas. Após a divisão e a organização de quase todos os post-its, P3 observa os conteúdos sobre a mesa e comenta:

P3: *“Acho que não vai dar certo, porque tem mais afirmação do que pergunta... Acho melhor ver quais são parecidas.”*

P1 complementa: *“É.... Precisa de uma afirmação para fazer pergunta. Sem afirmação a gente não consegue fazer uma pergunta. Por isso é melhor separar o que é parecido e depois transformar em pergunta.”*

Sem compreender por completo a observação de P1, fomento a conversa, até que este elucide que, sendo possível visualizar todos os interesses, eles poderiam escolher do que gostaram mais para escrever perguntas sobre aquilo. Assim não "perderiam" tanto tempo na atividade de escrita das perguntas.

P1 rapidamente convoca o grupo PAPC a votar: *“levanta a mão quem acha que a gente pode separar pelas afirmações sobre o mesmo assunto.”* P5 questiona a necessidade de recomençar a separação. P1 e P3 apresentam seus argumentos novamente, com apoio de outros colegas que compreenderam e concordaram. P5 demonstra concordar também: *“Ah! Entendi. É, acho que pode ser”*.

Desta decisão, fomenta-se outro questionamento: qual critério seria utilizado para agrupar as notas parecidas? Ficou definido que seria feita a leitura de todos os post-its, e em conjunto decidiriam o “destino” de cada post-it - que seria uma folha de ofício que alguns colegas receberam para fixar os post-its parecidos. Dá-se início às leituras:

P6: *“Os dodôs foram extintos.”*

Pesquisadora: *“Em qual desses papéis a gente pode colocar essa informação sobre os dodôs?”*

P2: *“Na folha do P7.”*

P7: *“Na minha, né?! Porque fui eu que falei sobre eles.”*

Pesquisadora: *“Todos concordam?”*

P2: *“Não é porque tu falou. É porque tu é mais experiente nessa coisa de dodô.”*

Fixando-se a primeira nota na folha de P7, a leitura segue:

P6: *“As cobras não costumam escalar árvores.”*

Pesquisadora: *“Sobre o que fala esse post-it?”*

Grupo: *“Cobras.”*

Pesquisadora: *“E as cobras são parecidas com dodôs?”*

Grupo: *“Não!”*

Pesquisadora: *“Então começamos um novo agrupamento ou colocamos com os dodôs?”*

Grupo: *“Um novo.”*

Pesquisadora: *“Então quando falarmos sobre algo parecido com cobras vamos colocar onde os papéis?”*

Grupo: *“Com a P10.”*

O critério de agrupamento, inicialmente, foram as semelhanças entre os animais. Mas, após surgirem novos agrupamentos, e agrupar-se um bom volume de notas em cada um, o critério começa a ser remodelado a partir do surgimento das primeiras notas sobre o dragão-de-komodo. A pergunta *“onde vamos agrupar este?”* reverbera entre o grupo, e surgem argumentos:

P7: *“Com os dodôs, porque eles são pré-históricos.”*

P11: *“Com as cobras, por causa do veneno.”* (muitas concordâncias com este argumento)

P2: *“Ou com as formigas então, porque elas também têm veneno.”*

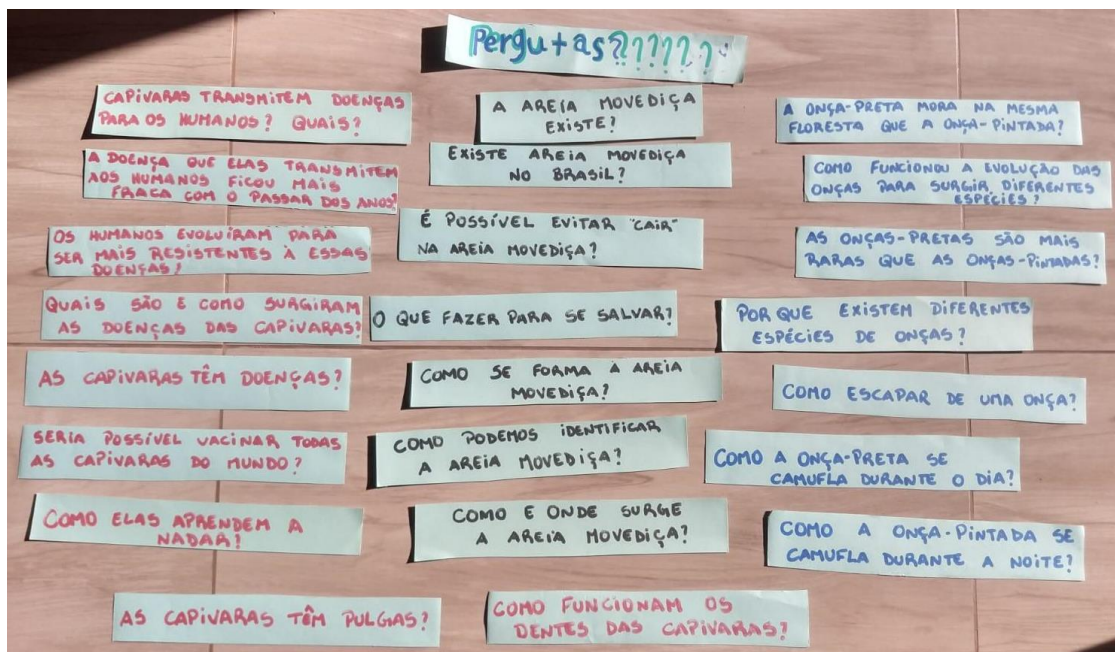
P3: *“Ele pode ir com as cobras, mas é porque ele também é um réptil, assim como os jacarés...”*

P1: *“Acho que tudo o que é cobra tem que ficar aqui, e o que é lagarto fica do outro lado.”*

A pesquisadora auxilia trazendo uma retomada dos argumentos mais relevantes: *“Então, temos três opções: separar animais venenosos de não venenosos OU agrupar por espécies OU separar cobras de lagartos”*. P2 propõe votação, e os agrupamentos passam a ser feitos de acordo com as espécies.

O procedimento que se seguiu foi uma nova votação para que escolhessem os agrupamentos de maior interesse. Os vencedores foram mamíferos (capivaras e onças) e floresta (areia movediça). Considerando que a maioria das informações foram trazidas como “afirmações”, o grupo foi orientado a pensar em quais delas poderiam ser “transformadas em perguntas”. Algumas delas tornaram-se perguntas, enquanto outras possibilitaram o surgimento de novas perguntas (Figura 10).

Figura 10 - Dúvidas temporárias e certezas provisórias



Fonte: autora (2023).

4.1.4 Encontro 4

O encontro foi iniciado com a retomada das atividades da semana anterior, finalizando a elaboração das perguntas. Após, o grupo foi questionado sobre os caminhos percorridos até o momento, sendo convidados a explicar os critérios que utilizaram para definir os grupos de perguntas. As crianças foram capazes de explicar suas estratégias, citando, inclusive, situações de conflitos que surgiram durante a etapa de agrupamento.

Após a finalização desta etapa, foi apresentado um esboço do quadro de certezas provisórias e dúvidas temporárias - percebeu-se, depois, que ele era pequeno demais para o volume de informações já levantadas (Figura 11).

Sugeriu-se um novo agrupamento para decidir quais questões fomentavam mais a curiosidade do grupo. A turma foi dividida em três grupos menores (considerando alguns conflitos que estavam acontecendo entre alguns participantes, esta divisão foi definida pela pesquisadora, a fim de preservar o bem-estar dos participantes). Assim, iniciou-se a etapa de agrupamentos de perguntas e o primeiro esboço da pergunta guarda-chuva.

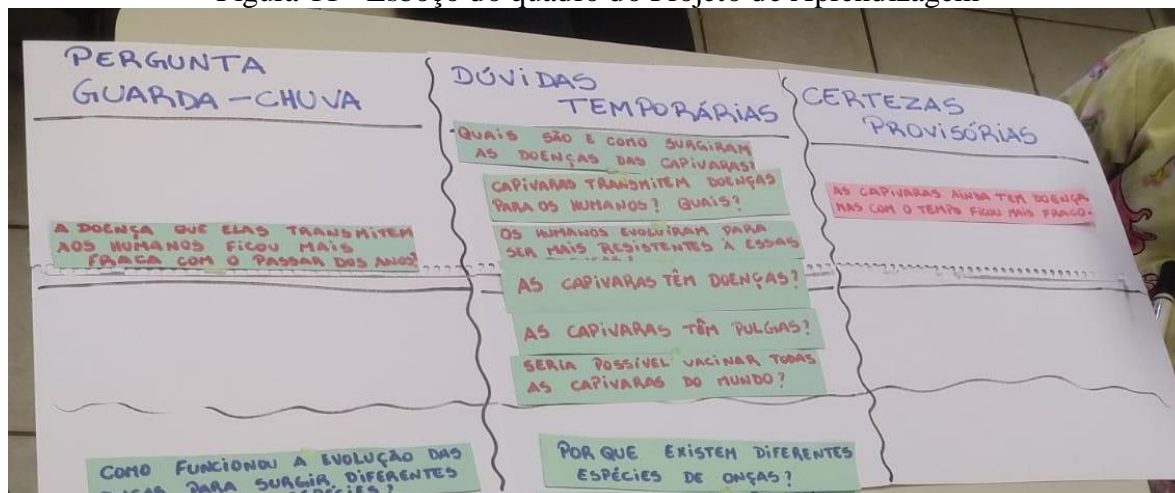
As curiosidades sobre as onças versavam sobre o surgimento de diferentes espécies e sobre a maneira como se camuflam na natureza. Destes dois agrupamentos, surgiram duas possibilidades de pergunta guarda-chuva: "como funcionou a evolução das onças para surgir diferentes espécies?" e "como escapar de uma onça?".

A capivara foi o tópicos que mais obteve perguntas relacionadas ao contato entre humanos e estes animais. As crianças queriam entender se essas relações poderiam causar danos à saúde humana. Assim, surgiu a pergunta guarda-chuva: "a doença que as capivaras transmitem aos humanos ficou mais fraca com o passar dos anos?".

Por fim, areia movediça foi um dos tópicos mais debatidos. Contudo, não obteve muitas informações levantadas. A pergunta escolhida como guarda-chuva foi: "como se forma a areia movediça?"

Após o primeiro desenho dos PA que ficaram expostos sobre a mesa, agrupando a pergunta guarda-chuva, as dúvidas temporárias e as certezas provisórias, as crianças foram convidadas a escolher, entre as três opções, uma para investigar no seu PA. Compreendendo que as escolhas poderiam ser influenciadas pelas afinidades, foi proposto que guardassem segredo da sua escolha. Assim, seriam chamados individualmente para contar à pesquisadora sobre sua preferência, e, ao final da dinâmica, os grupos de pesquisa seriam revelados. O grupo se mostrou entusiasmado com a proposta e assim se fez. As perguntas guarda-chuva escolhidas foram: “como escapar de uma onça?” e “a doença que as capivaras transmitem aos humanos ficou mais fraca com o passar dos anos?”. Casualmente, cada um dos grupos teve seis participantes.

Figura 11 - Esboço do quadro do Projeto de Aprendizagem



Fonte: autora (2023)

Na etapa seguinte, cada grupo recebeu dois cadernos que foram utilizados como diário de bordo para registro dos caminhos de pesquisa de cada PA. Inicialmente, os diários seriam on-line, acessados pela ferramenta do Google drive, utilizando-se a função de digitação por voz como estratégia para otimizar o tempo. Contudo, devido às questões de conexão, o meio utilizado foi o diário em caderno.

Para o primeiro registro no diário de bordo, o escriba definido por cada grupo foi convidado a escrever a pergunta guarda-chuva e o nome de todos os componentes do grupo. Depois, todos foram orientados sobre o uso do diário de bordo e convidados a registrar alternativas que viabilizaram para investigar a sua pergunta guarda-chuva, bem como sugestões para socializar as suas pesquisas com colegas e professores da escola.

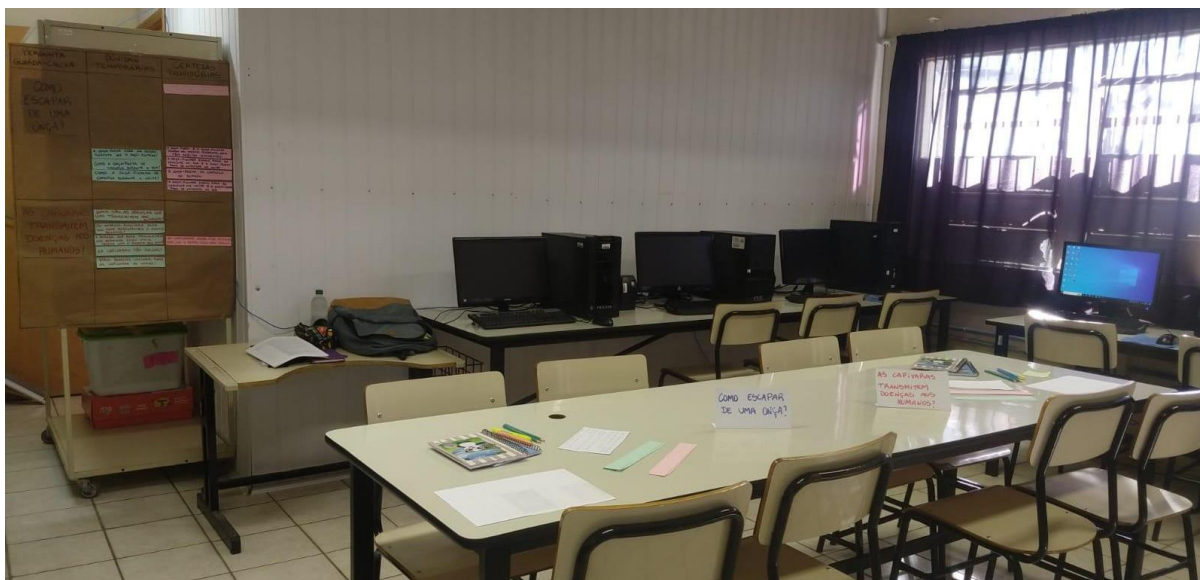
O grupo das capivaras sugeriu que suas pesquisas fossem feitas através da internet e entrevista com três professoras que acreditavam que poderiam contribuir com o estudo. A sugestão de apresentação foi infográfico e vídeo. O grupo das onças sugeriu que suas pesquisas fossem feitas pelo computador, com ajuda da professora responsável pela biblioteca, que poderia indicar alguns livros, e entrevista com um professor que talvez soubesse algo sobre as onças. As sugestões de apresentação foram as mesmas do grupo das capivaras - a respeito dessas escolhas de apresentação, é válido pontuar que momentos antes houve a retomada sobre possibilidades de caminhos metodológicos e também sobre possibilidades para socialização das investigações.

Outra opção apresentada para a socialização foi a elaboração de jornais que seriam distribuídos aos colegas. Contudo, alguns alunos não se mostraram muito animados com a possibilidade. Como alternativa, a pesquisadora apresentou um modelo de infográfico que havia feito para uma de suas pesquisas e as crianças relataram achar “*bem parecido com um jornal*”, e assim não precisariam “*escrever tanto*”, como disse P3 aos colegas enquanto apresentava seu argumento contrário à elaboração do jornal.

4.1.5 Encontro 5

Neste dia, o encontro começou mais tarde do que o habitual devido a algumas atividades da escola (Figura 12).

Figura 12 - Ambiente do encontro 5



Fonte: autora (2023).

Assim, trinta minutos seriam reservados para revisar as dúvidas temporárias e elaborar mais algumas que precisariam ser incluídas em cada projeto, e analisar as certezas provisórias para retirar aquelas que não estavam tão alinhadas com o objetivo da investigação. O tempo restante seria utilizado para dar início às pesquisas.

No primeiro momento - revisão das perguntas - os grupos preferiram trabalhar em conjunto. Complementaram algumas das dúvidas que já tinham, a fim de refiná-las para que pudessem aproximá-las da busca de resposta à pergunta guarda-chuva, e elaboraram algumas novas. O grupo das capivaras remodelou a sua pergunta guarda-chuva: “quais são as doenças que as capivaras transmitem aos humanos?”.

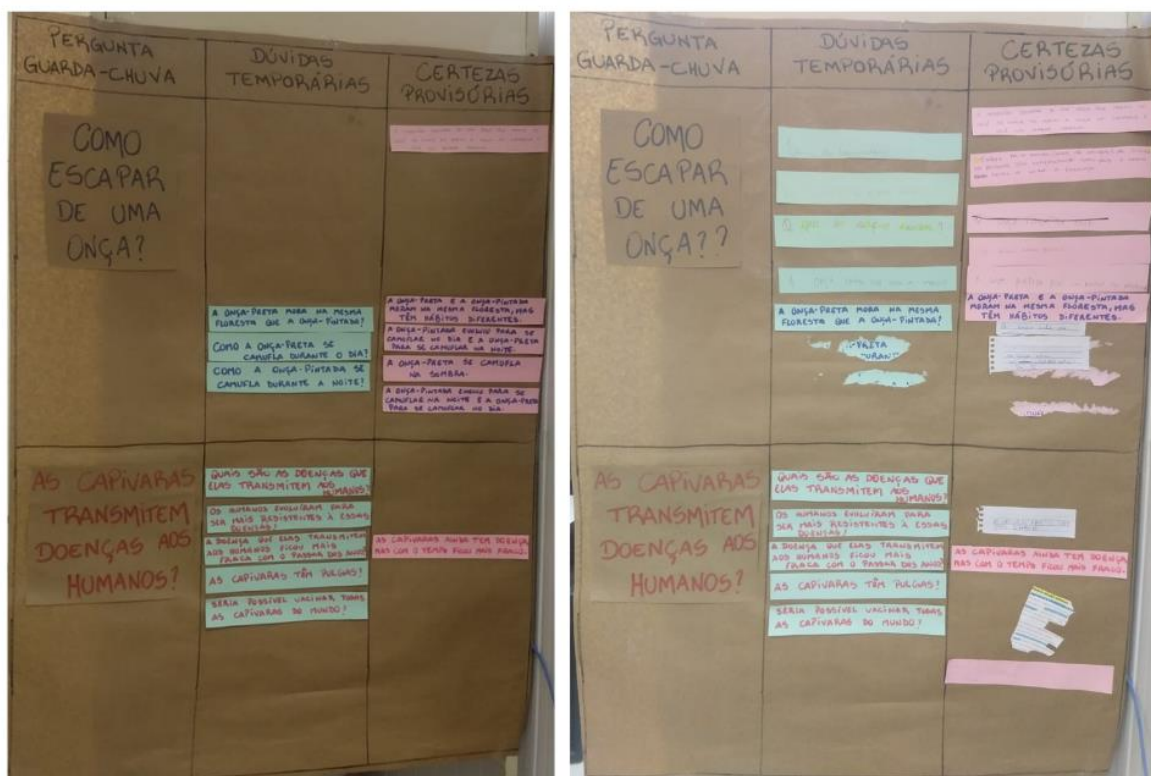
Depois, os grupos decidiram trabalhar a partir de uma divisão de tarefas sugerida pelas próprias crianças, a fim de otimizar o tempo: alguns integrantes ficaram responsáveis por analisar as certezas provisórias - ao finalizar, estruturariam o questionário de entrevista; outros integrantes ficaram responsáveis por pesquisar nos materiais impressos levados pela pesquisadora; e outros integrantes, por pesquisar na internet.

O desafio do encontro foi o funcionamento dos computadores, pois apenas dois deles ligaram e conectaram-se à internet; assim, cada computador foi destinado para um dos grupos.

As informações reunidas pelas pesquisas na internet e em meio impresso foram cruzadas (estratégia possível para aquelas que apareciam em ambas as fontes). A partir disso, as crianças produziram sínteses, que eram fixadas ao quadro das certezas provisórias (Figura 13). Neste caminho, novas dúvidas surgiam, e a pesquisadora desempenhava o papel de mediadora na elaboração, ao mesmo tempo em que auxiliava com as produções escritas e com a interpretação das leituras de trechos mais complexos dos textos de pesquisa, buscando

contribuir com os filtros das informações, para que as crianças compreendessem se aquelas respostas eram compatíveis e relevantes à sua pergunta principal.

Figura 13 – Quadro do Projeto de Aprendizagem no início e no final do encontro



Fonte: autora (2023).

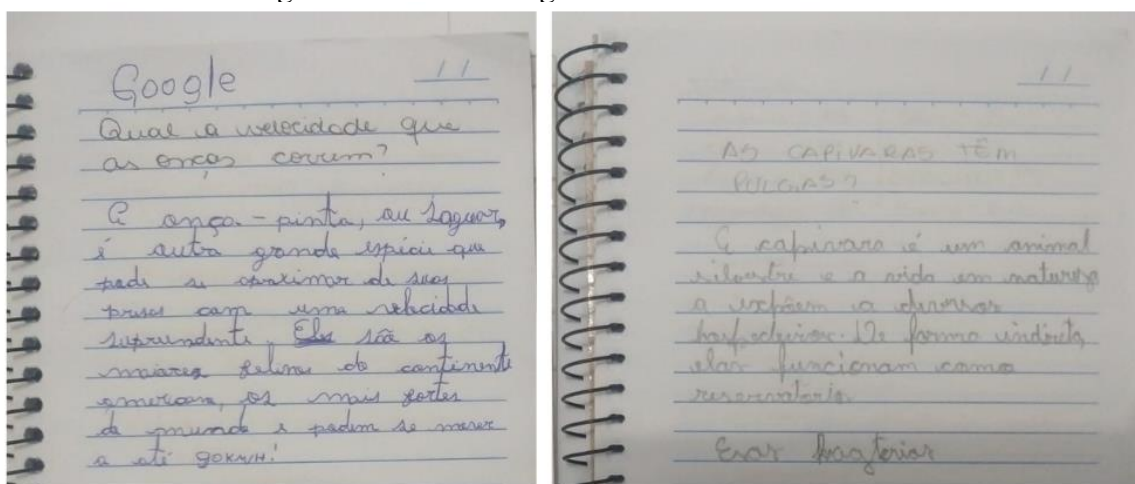
Descrevendo o conteúdo da imagem à esquerda (início do encontro): da **pergunta guarda-chuva** “*Como escapar de uma onça?*”, dúvidas temporárias: “*a onça-preta mora na mesma floresta que a onça-pintada?*”, “*como a onça-preta se camufla durante o dia?*” e “*como a onça-pintada se camufla durante a noite?*”; certezas provisórias: “*a onça-preta e a onça-pintada moram na mesma floresta mas têm hábitos diferentes*”, “*a onça-preta evoluiu para se camuflar no dia e a onça-pintada evoluiu para se camuflar na noite*”, “*a onça-preta se camufla na sombra*”, e “*a onça-preta evoluiu para se camuflar na noite e a onça-pintada evoluiu para se camuflar no dia*”. Da **pergunta guarda-chuva** “*As capivaras transmitem doenças aos humanos?*”, dúvidas temporárias: “*quais são as doenças que elas transmitem aos humanos?*”, “*os humanos evoluíram para ser mais resistentes a essas doenças?*”, “*a doença que elas transmitem aos humanos ficou mais fraca com o passar dos anos?*”, “*as capivaras têm pulgas?*”, e “*seria possível vacinar todas as capivaras do mundo?*”; certezas provisórias: “*as capivaras ainda têm doenças, mas ficou mais fraca com o passar dos anos*”.

Do conteúdo da imagem à direita (final do encontro): da pergunta guarda-chuva “*Como escapar de uma onça?*”, foram adicionadas as dúvidas: “*qual a velocidade que as onças*

correm?”, “o que as onças comem?” e “a onça mora na Amazônia?”; e certezas: “é impossível escapar de uma onça, pois mesmo se você se fingir de morto ela vai conferir e você vai acabar morrendo”, “as onças não costumam atacar os humanos, porque elas tendem a evitar a presença deles”, “ela usa as garras para atacar”, “a onça pode morar na Amazônia”, “elas correm entre 60km/h e 80km/h” e “onças são carnívoras”. Da **pergunta guarda-chuva** “**As capivaras transmitem doenças aos humanos?**”, foram adicionadas as certezas: “as capivaras têm o carrapato-estrela”, “Relação entre as capivaras e a febre maculosa [...] a capivara não é a causa da doença, mas ela serve de hospedeira para o real transmissor [...]” (trecho recortado de material impresso), e “não adianta matar as capivaras, porque a doença vai continuar existindo”.

Ao final do encontro, o grupo havia produzido sínteses de algumas respostas para suas investigações (Figura 14), esboçado pesquisas para entre duas e três perguntas novas que surgiram e atualizado os campos do quadro de dúvidas temporárias e certezas provisórias. Não foi possível estruturar os questionários de entrevista neste encontro.

Figura 14 - Sínteses registradas em diário de bordo



Fonte: autora (2023).

Conteúdo do diário à esquerda: “Google. Qual a velocidade que as onças correm? A onça-pintada ou jaguar é outra grande espécie que pode se aproximar de suas presas com uma velocidade surpreendente. Eles são os maiores felinos do continente americano, os mais fortes do mundo e podem se mover até 90km/h”.

Conteúdo do diário à direita: “As capivaras têm pulgas? A capivara é um animal silvestre e a vida em natureza a expõe a diversos hospedeiros. De forma indireta, elas funcionam como reservatório dessas bactérias”.

4.1.6 Encontro 6

O encontro teve início com uma conversa para tomar algumas decisões finais para os projetos (Figura 15). Inicialmente, foram retomadas as produções do encontro anterior e organizou-se a continuidade das atividades. Após, a pesquisadora colocou em pauta a possibilidade das entrevistas; contudo, o tempo teria que ser organizado minuciosamente a fim de que pudessem concluir suas pesquisas naquela data.

Os grupos levaram em conta que:

- A professora da biblioteca não estava presente;
- Os outros professores estavam em aula naquele momento, portanto, talvez não dispusessem de tempo para a entrevista;
- Ainda era necessário estruturar os questionários para as entrevistas;
- Havia pesquisas pendentes do encontro anterior;
- O infográfico e o vídeo deveriam ser iniciados e concluídos no presente encontro.

Vale salientar que os próprios estudantes levantaram essas problemáticas. O papel da pesquisadora foi convidá-los a pensar sobre o problema e acompanhar suas “reuniões”. Assim, ficou definido que as entrevistas seriam canceladas, e os grupos trabalhariam com as informações levantadas com as fontes já utilizadas.

Figura 15 - Ambiente do encontro 6



Fonte: autora (2023).

Após as conversas, a pesquisadora perguntou se preferiam trabalhar em conjunto ou, novamente, dividir as tarefas. Os estudantes dividiram-se: um grupo ficou responsável por retomar as pesquisas, enquanto outro trabalhava na elaboração do infográfico (corte de imagens, escrita das sínteses e organização do cartaz) e outro no vídeo (Figura 16).

Figura 16 - Produções das crianças



Fonte: autora (2023).

Para as atividades do dia, havia quatro computadores disponíveis: dois do LabIn e dois trazidos pela pesquisadora. Cada grupo pôde utilizar dois. Os estudantes responsáveis pelas pesquisas seguiram a mesma estratégia da semana anterior, cruzando as respostas do meio impresso com as encontradas na internet.

A produção dos vídeos não foi concluída. Os estudantes estavam entusiasmados com a interação na plataforma Canva, mas o recurso era desconhecido. Portanto, o que produziram foi apenas a capa dos vídeos (Figura 17).

Figura 17 - Capa dos vídeos produzidos pelas crianças



Fonte: acervo do grupo PAPC (2023)

Já sobre os infográficos, mesmo os colegas que estavam atuando em outras tarefas traziam suas contribuições - sugerindo elementos para a organização do cartaz, escrevendo alguns trechos nas sínteses e apoiando alguns recortes. P13 teve a ideia de, ele próprio, produzir desenhos para compor os infográficos - desenhou duas capivaras para o seu cartaz e uma onça para o cartaz dos colegas. P1 se sentiu inspirado a tentar elaborar um desenho também e produziu uma onça para complementar o infográfico do seu grupo (Figura 18).

No grupo das capivaras, os estudantes descobriram sobre a febre maculosa, seus sintomas e que as capivaras não são a causa da doença, mas atuam como hospedeiros do parasita causador - o carrapato-estrela. Os cuidados para a convivência com as capivaras foram especificados no infográfico, assim como algumas curiosidades.

No grupo das onças, os estudantes descobriram que elas escalam árvores e que podem correr em maior velocidade do que os humanos. A melhor estratégia de fuga encontrada pelo grupo foi especificada no infográfico.

Figura 18 - Recursos de socialização dos PA



Fonte: autora (2023).

Descrevendo o conteúdo do infográfico “Capivara”:

Capivara

As capivaras transmitem doenças aos humanos?

As capivaras têm o carrapato-estrela

O carrapato-estrela é o responsável pela transmissão da febre maculosa.

Os sintomas da febre maculosa são:

- *Febre alta*

- *Dor no corpo*
- *Dor na cabeça*
- *Falta de apetite*
- *Desânimo.*

O que precisamos evitar é que a ignorância humana relacione a doença ao animal, achando que matar as capivaras vai evitar contrair a febre maculosa.

Por Marcos Vinicius Rodrigues. Biólogo especialista em fauna silvestre e manejo de capivaras.

E abaixo a transcrição do conteúdo do infográfico “Onça”:

Onça

Como escapar de uma onça?

As onças são carnívoras, mas os humanos não fazem parte do cardápio delas.

As onças não costumam atacar os humanos pois elas tendem a evitar a presença delas.

As onças atacam quando se sentem ameaçadas, por isso não se deve gritar ou tentar assustar.

Elas correm em velocidade entre 60 km/h e 80 km/h. E os humanos correm em média entre 10 km/h e 13 km/h.

As onças sobem em árvores, então esse não é o melhor jeito para escapar delas.

A estratégia para fugir da onça é:

- *Manter a calma*
- *Fazer contato visual*
- *Se afastar lentamente.*

4.2 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

As evidências produzidas durante as atividades do PA possibilitaram alcançar os objetivos geral e específicos apresentados na introdução desta pesquisa. Retomando, este estudo se deu com o propósito de identificar como a organização de um Projeto de Aprendizagem pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de um estudo de caso que teve como ponto de partida a interação dos estudantes com um jogo digital sobre biomas brasileiros.

Para tanto, as análises dos dados centraram-se na busca por identificar os interesses dos estudantes após a interação com o jogo digital, bem como seu entendimento prévio e dúvidas sobre tais elementos, de modo a dar início ao projeto de aprendizagem; verificar, em âmbito interdisciplinar, a efetividade da lógica do PC para a resolução das hipóteses formuladas nos processos do PA; e apresentar as aproximações entre os pilares do PC e o processo de investigação dos PA identificadas durante as práticas do estudo de caso. A seguir, dar-se-á início à explanação das análises.

Os interesses relatados após a interação das crianças com o jogo tiveram relação direta com o conteúdo apresentado nele, centrando-se na fauna. Curiosidades sobre outras espécies e fenômenos (como a areia movediça) surgiram nas discussões pós-jogo, mas todas elas partiram do aprofundamento das conversas sobre a fauna presente no Jornada Biomas Escolas.

Considerado o entendimento prévio das crianças sobre esses interesses, mostraram-se curiosas e com vasto repertório para a formulação de hipóteses. O que conheciam, de fato, foi o que relataram das experiências de ter visto presencialmente algumas das espécies em visitas ao zoológico ou no entorno dos locais que frequentam. Os interesses das crianças participantes, surgidos após a interação com um jogo digital sobre biomas brasileiros, subsidiaram a elaboração de questões e a sistematização de informações prévias norteadoras aos projetos de pesquisa dos envolvidos, incentivando e fortalecendo, assim, o seu papel de protagonismo nas atividades propostas, conforme abordado por Fagundes et al. (1999).

A respeito da abordagem do Pensamento Computacional nas escolas, reitera-se o que foi citado pelos referenciais curriculares nacionais, em que podemos identificar que o desenvolvimento do PC se conecta com outras áreas do conhecimento e componentes além da Matemática, como Ciências da Natureza - nas competências relativas aos procedimentos de pesquisa (BRASIL, 2018, p. 323) -, e Língua Portuguesa - no campo das práticas de estudo e pesquisa, no que tange à “participação em situações de leitura/escrita que possibilitem conhecer os textos expositivos e argumentativos, a linguagem e as práticas relacionadas ao estudo, à pesquisa e à divulgação científica” (BRASIL, 2018, p. 128). No contexto do PA, este campo de pesquisa está alinhado aos pilares do PC, de acordo com as definições de VICARI et al. (2018), apresentados no tópico 2.1 deste estudo.

No contexto dos Projetos de Aprendizagem, que propõem a introdução ao método científico numa perspectiva de investigação interdisciplinar, os referenciais curriculares que podem orientar tais investigações são, também, relacionados à Língua Portuguesa, a Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Matemática, explicitadas na Figura 4 - Competências na interface Projeto de Aprendizagem e Pensamento Computacional.

Em relação aos aspectos atitudinais das crianças durante as atividades do projeto, observamos que estavam atentas e engajadas durante os processos. Os participantes demonstram se comunicar de forma clara, respeitosa e articulada, o que evidencia competências socioemocionais como empatia e colaboração. A exemplo disso citam-se as situações envolvendo o jogo, quando os estudantes compartilham cordialmente as suas estratégias com os colegas, e quando estabelecem como prioridade ceder ao colega a oportunidade de interagir com o jogo pois este não estava presente no encontro anterior.

Outros aspectos atitudinais que se destacaram foram o entusiasmo para expor interesses e dúvidas, a escuta atenta e validação das expressões dos colegas, a agilidade na proposição de soluções para conflitos, a disposição e proatividade para experimentar recursos, sem receio de errar. Mesmo diante de equívocos e obstáculos, tiveram facilidade para retomar estratégias ou estabelecer novas, mostrando-se abertos a testar possibilidades até encontrar aquelas que, de fato, apresentassem sentido para a continuidade das experiências. Como exemplos dessas atitudes, citam-se as estratégias levantadas pelos estudantes para as tomadas de decisão do grupo, em que a prioridade era realizar uma votação para que todos pudessem manifestar sua opinião, mesmo quando as decisões fossem simples.

A partir dos exemplos referidos, verificou-se que o PC, em uma perspectiva teórico-prática, no contexto do presente estudo, é uma abordagem efetiva em âmbito interdisciplinar apoiada pela estruturação dos processos de pesquisa dos PA nos anos iniciais do EF.

No que se refere às possibilidades que o *framework* do Projeto de Aprendizagem oferece ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, buscar-se-á evidenciar como a estruturação das pesquisas pode contribuir com o desenvolvimento do PC, apresentando alguns trechos de entrevistas realizadas com as crianças participantes do estudo. A primeira pergunta respondida foi: “Você lembra do passo a passo que seguimos para iniciar a sua pesquisa?”.

P9: *“Primeiro a gente escolheu a pergunta do guarda-chuva e depois a gente teve que escolher bem bem bem uma pergunta que a gente acha que fosse a principal daí depois perguntas que acha que vai chegar até essa conclusão [...] daí a gente foi pesquisar pesquisando pesquisando e eu acho que daí a gente aprendeu mais sobre os animais que a gente tava investigando - começando - é eu acho que sim com ajuda dos meus parceiros que me ajudaram também.”*

P3: *“Primeiro a gente jogou o jogo, depois a gente conversou, fez uns papéizinhos... é... as perguntas no papelzinho, separou aí depois a gente fez o.... era um quadro de perguntas né? Aí depois a gente fez os cartazes.”*

Os participantes sistematizaram os procedimentos do seu PA com clareza. Especificamente neste processo de sistematização dos passos da pesquisa, observa-se em ação o processo de conceituação de um algoritmo, que consiste em “identificar passos que fazem

parte da execução de uma tarefa, bem como seguir uma sequência de passos para realizar uma tarefa (resolver um problema)” (BRASIL, 2022a, p. 12). As conexões com os outros pilares do PC serão explicitadas adiante, na tabela 5.

A outra questão respondida foi: “Se você fosse convidado a participar de uma outra pesquisa desempenhando esse papel de detetive, como você faria para realizá-la? Conte como você começaria e quais passos você seguiria”. Algumas das respostas foram:

P9: “Eu acho que o mais importante é decidir o que vai pesquisar, primeiro isso, né?! E daí depois começar pesquisando. Tipo, se é animal: “Ele come carne ou não?” Aí a gente pesquisa as perguntas e depois de pesquisar as perguntas, aí sim a gente consegue responder.”

P3: “[...] faria as perguntas, responderia elas, depois faria um cartaz de perguntas e certezas. E faria um cartaz.”

P2: “Primeiro eu começaria a perguntar para as pessoas que sabem sobre isso. Depois eu ia pesquisar a fundo...”

As respostas a esta segunda questão apresentada foram sucintas, contudo, possibilitam perceber o alinhamento ao processo de algoritmização de estratégias de resolução de problemas. Os algoritmos referem-se à repetição das sequências lógicas com o objetivo de otimizar os processos, portanto, “ao serem utilizados, seguirão sempre os mesmos passos pré-definidos, ou seja, podem ser repetidos quantas vezes forem necessários, para a solução de um mesmo problema” (VICARI et al., 2018, p. 36).

No percurso deste estudo, como aporte teórico, foram apresentadas as aproximações conceituais observadas entre PC e PA, tendo como objetivo a busca por evidências práticas de tais pressupostos.

Tabela 5 - Relações Entre os Relatos das Crianças e os Pilares do Pensamento Computacional

PC	PROCESSO DO PA	AÇÕES ARTICULADAS ENTRE PC E PA	EXEMPLOS (RELATOS ou PROCEDIMENTOS)
DECOMPOR	fase inicial	identificação de interesses; registro de dúvidas e certezas.	<ul style="list-style-type: none"> • “Primeiro a gente escolheu a pergunta do guarda-chuva e depois a gente teve que escolher bem bem bem uma pergunta que a gente acha que fosse a principal daí depois perguntas que acha que vai chegar até essa conclusão.”
		organização de demandas; divisão de tarefas entre os participantes.	<ul style="list-style-type: none"> • “Sem afirmação a gente não consegue fazer uma pergunta. Por isso é melhor separar o que é parecido e depois transformar em pergunta.” • Encontro 4: divisão da turma em grupos para organização dos três tópicos de interesse iniciais;

			<ul style="list-style-type: none"> ● Encontro 5: organização dos grupos e divisão das tarefas.
RECONHECER PADRÕES	agrupamento de interesses	definição de critérios para a organização dos post-its.	<ul style="list-style-type: none"> ● “<i>Ele (dragão-de-komodo) pode ir com as cobras, mas é porque ele também é um réptil, assim como os jacarés...</i>” ● “<i>Acho que tudo o que tem veneno tem que ficar com a formiga, porque o papel dela é sobre veneno.</i>”
		cruzamento de informações das hipóteses e dos diferentes meios de pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> ● Encontros 5 e 6: análise das pesquisas de diferentes meios, buscando a veracidade das informações.
ABSTRAIR	análise de conteúdos irrelevantes ao PA	descarte dos post-its que não estavam alinhados com a pergunta guarda-chuva.	<ul style="list-style-type: none"> ● Encontro 3: durante a organização do esboço do quadro dos PA: ● “<i>Nada a ver essa pergunta se areia movediça existe, quem colocou ela? A gente já sabe que existe.</i>” ● “<i>Profª, ajuda aqui! A gente escolheu a pergunta “como escapar da onça”, mas o P1 quer porque quer colocar essa das onças raras aqui junto. Já falei que não dá.</i>”
		descarte de informações irrelevantes ao tema central da pergunta guarda-chuva.	<ul style="list-style-type: none"> ● Encontros 5 e 6: durante as pesquisas bibliográficas, após cruzamento de informações: ● “<i>A gente já leu toda a matéria desse papel, aí eu pinteí essa parte - mostra o conteúdo assinalado - e antes tinha essa outra parte, mas a gente não pintou porque não tinha nada a ver com a pergunta.</i>” ● “<i>Tá muito grande esse texto aqui, pra não ler tudo, vou primeiro ler os títulos e ver se tem alguma coisa parecida com a pergunta.</i>”
	finalização das atividades	<p>sistematização dos procedimentos de pesquisa.</p> <p>análise da viabilidade da aplicação dos procedimentos de pesquisa em outros PA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● “<i>Primeiro a gente jogou, depois a gente fez pesquisas, montou pergunta... A gente afirmou. E... A gente viu um vídeo sobre o jogo, separou as perguntas das respostas: a pergunta guarda-chuva das dúvidas temporárias...</i>” ● “<i>Se tivesse um jogo, eu começaria jogando e depois faria as perguntas, responderia elas, depois faria um cartaz de perguntas e certezas. E faria um cartaz.</i>”

ALGORITMO	processos de agrupamento e análise	organização e divisão de tarefas entre os participantes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Encontros 4 a 6: cada grupo tinha um estudante de referência, que iniciava descrevendo aos colegas as atividades e sugeria um modelo de divisão de tarefas. Depois, perguntava aos demais se concordavam (essa organização era espontânea, notando tratar-se de um hábito do grupo).
	atitudes dos participantes	votação para tomadas de decisão.	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentes em todos os encontros. Todas as decisões consideravam o consenso e as sugestões dos colegas. Propunham votações ao observar a necessidade da decisão ou possíveis conflitos (atuando como agentes mediadores).

Fonte: autora (2023).

Na Tabela 5, foram apresentadas as articulações entre os procedimentos do PA e as estratégias dos pilares do PC para a resolução de problemas. No contexto em que se inseriu o estudo de caso desta pesquisa, é possível evidenciar que o *framework* do PA apresenta-se como uma possibilidade para o desenvolvimento do PC em âmbito interdisciplinar, tendo em vista as múltiplas habilidades já explicitadas na parte "2 REFERENCIAL TEÓRICO" que são mobilizadas por ambos. Além dessas habilidades, salientam-se as competências desenvolvidas nestes processos, como linguagem, empatia, autonomia, responsabilidade, senso de colaboração e capacidade de resolução de problemas, que são características primordiais à vida pessoal e coletiva, conforme descrito pela BNCC (BRASIL, 2018).

Vale destacar, ainda, que as estratégias de votação e de divisão de tarefas, percebidas como habituais aos comportamentos das crianças, representam algoritmos já consolidados. De acordo com Vicari et al. (2018, p. 15):

O PC envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos, bem como para a automação de soluções. O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está intrinsecamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição de um processo (que resolve um determinado problema).

Assim, as análises dos dados registrados neste estudo de caso permitiram identificar que a organização do Projeto de Aprendizagem apresenta-se como uma possibilidade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em um contexto de aprendizagem interdisciplinar e protagonizada por estudantes de anos iniciais. A partir da pesquisa de campo, foi possível apresentar as aproximações entre procedimentos do PA e os pilares do PC.

As contribuições percebidas entre essas aproximações de PC e PA relacionaram-se ao fortalecimento das competências socioemocionais, ao incentivo à curiosidade e ao despertar do caráter investigativo, crítico e reflexivo, assim como ao encorajamento a ações de protagonismo e autoria em um contexto de aprendizagem colaborativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo propôs analisar as aproximações entre a abordagem do Pensamento Computacional e os Projetos de Aprendizagem, através de um estudo de caso único realizado com um grupo de estudantes de anos iniciais do Ensino Fundamental. Os interesses das crianças participantes, despertados após a interação com um jogo digital sobre biomas brasileiros, subsidiaram a elaboração de questões e a sistematização de informações prévias norteadoras dos projetos de pesquisa dos envolvidos. No decurso da implementação dos procedimentos de pesquisa, foram produzidas evidências para as análises.

Através dos Projetos de Aprendizagem, os alunos têm a oportunidade de desenvolver competências e habilidades importantes, como o trabalho em equipe, a criatividade e a resolução de problemas. Além disso, essa metodologia estimula a autonomia e a responsabilidade, uma vez que incentiva a organização e autogestão, favorecendo a aprendizagem efetiva.

Enquanto isso, a lógica de resolução de problemas no âmbito da abordagem do Pensamento Computacional propõe o desenvolvimento de uma sequência de organização de informações e argumentos, favorece a comunicação clara e objetiva das hipóteses formuladas e, por fim, contribui para o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, essencial para uma conduta investigativa em diferentes áreas e componentes curriculares, assim como em iniciativas interdisciplinares.

Diante dos pressupostos teóricos, identificam-se aproximações conceituais entre a lógica do PC e os processos de organização do PA. Com base nas análises do estudo de caso, evidencia-se como a elaboração de estratégias para a resolução das atividades de pesquisa contribuiu social e intelectualmente, tornando o processo participativo, democrático e reflexivo para todos os envolvidos.

Desse modo, é possível afirmar que o propósito da pesquisa de identificar como a organização de um Projeto de Aprendizagem pode contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em anos iniciais do Ensino Fundamental foi alcançado com êxito, apresentando evidências sobre as aproximações teórico-práticas entre os objetos de estudo, bem como suas contribuições para a aprendizagem escolar e social dos estudantes.

Estudos futuros possibilitarão analisar de maneira mais aprofundada as conexões entre os pilares do PC e os PA no decurso de investigações, tendo em vista que o enfoque do estudo aqui apresentado se deteve na observação dessas aproximações na etapa de estruturação do tripé dos PA.

No contexto em que este estudo se insere, evidenciando-se a aplicabilidade do PC em ações interdisciplinares, afirma-se que esta abordagem potencializa a busca por soluções inovadoras para curiosidades e problemas cotidianos em espaços de protagonismo dos estudantes de anos iniciais, favorecendo a construção de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, criativo e reflexivo, como aquele sustentado pelas investigações dos PA.

REFERÊNCIAS

ARAGÓN, Rosane. **Metodologias ativas em espaços digitais**: o papel da mediação pedagógica. In: Fórum EaD Online, 8º, 2020.

BESSA, Valéria da Hora. **Teorias de Aprendizagem**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. **BNCC: Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **COMPUTAÇÃO**: Complemento à BNCC. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2022a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB n. 2/2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2022b.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de Janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>. Acesso em 03 jul. 2023.

BORDIN, Juçara; KIST, Silvia de Oliveira; REBOUÇAS, Camilo de Vasconcellos; SCHÄFER, Patricia Behling; SELLI, Maribel Susane; LEMOS, Gabriela Caroline de. Processo de criação do jogo digital Jornada Biomas Escolas e exploração do seu potencial educacional. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, mai/ago 2023. 15 p. Disponível em: <<https://revistaeducaonline.eba.ufrj.br/edi%C3%A7%C3%A3o-atual/processo-de-cria%C3%A7%C3%A3o-do-jogo-digital-jornada-biomas>>. Acesso em 17 jun. 2023.

COSTA, Iris Elisabeth Tempel; MAGDALENA, Beatriz Corso. **Revisitando os projetos de Aprendizagem, em tempos de web 2.0**. UFC virtual, 2008. Disponível em: <http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/projetos_sbje.pdf>. Acesso em 08 jul. 2023.

FAGUNDES, Léa da Cruz *et al.* **Aprendizes do futuro: as inovações começaram!**. Coleção Informática para a mudança na Educação. São Paulo: Agência Espacial Brasileira, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KIST, Silvia de Oliveira. **Um laptop por criança:** implicações para as práticas de leitura e escrita. Porto Alegre: Lume UFRGS. 241 p. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15660/000687003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 18 jun. 2023.

LAST LIGHTHOUSE GAMES. Jornada Biomas Escolas. 2023. Jogo digital na versão para PC, disponível para download em <<https://last-lighthouse-games.itch.io/jornada-biomas-escolas>>.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

McGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo:** porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro: Best Seller. 2012. 377 p.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUZA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica:** teoria e prática - como elaborar TCC. 2. ed. Fortaleza: Thesaurus, 2017.

OSÓRIO. Projeto Político-Pedagógico da Escola Municipal de Ensino Fundamental OSMANY MARTINS VERAS. **Projeto Político-Pedagógico.** 2019.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotsky:** a relevância do social. 6. ed. São Paulo: Summus, 2015. 139 p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da Informática. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. 224 p.

PEREIRA, Danielle Toledo; BESCHIZZA, Rafaela Magalhães França. **Aprendizagem baseada em projetos:** planejamento e aplicação. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. 134p.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas:** problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. 175 p.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança.** 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 392 p.

RIBEIRO, Leila. **Pensamento Computacional:** fundamentos e integração na Educação Básica. In: Jornada de Atualização em Informática na Educação. 2019. p. 25-63. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/344418620_Pensamento_Computacional_Fundamentos_e_Integracao_na_Educacao_Basica>. Acesso em 03 jul. 2023.

SILVA, Jaqueline Silva da. *et al.* **Investigar com crianças:** subsídios para a formação e trabalho docente. Lajeado: Ed. da Univates, 2016. 42p.

VALENTE, José Armando. **Integração do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica:** diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. Revista E-Curriculum: São Paulo, v. 14, n. 03, p. 864-897, jul/set. 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051/20655>>. Acesso em 03 jul. 2023.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro Freitas; MENEZES, Paulo Fernando Blauth. **Pensamento computacional:** revisão bibliográfica. Projeto UFRGS/MECTED 676559/SAIFI

- Avaliação de Tecnologias Educacionais, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/197566>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

WING, Jeannette. Pensamento Computacional. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>>. Acesso em: 09 jan. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Procedimentos da produção de dados

Ação	Procedimentos
Reunião com a equipe diretiva para apresentação do Projeto de Intervenção	<p>Objetivo:</p> <p>Verificação da disponibilidade da instituição; Apresentação do protocolo e objetivos do estudo; Alinhamento da agenda de visitas.</p>
Contextualização: análise de documentos curriculares	<p>Fonte de evidência</p> <p>Documentação; Observação direta.</p> <p>Recursos</p> <p>Computador pessoal, material para anotações.</p> <p>Ações:</p> <p>Leitura dos documentos: Projeto Político-Pedagógico (PPP) e Diretrizes Curriculares do Município de Osório (DCMO) para o 4º ano.</p> <p>Avaliação:</p> <p>Buscar-se-á compreender o funcionamento da instituição e o planejamento curricular que orienta a ação pedagógica para o ano escolar da unidade de análise. O objetivo da ação é obter subsídios para personalizar o plano de intervenção ao grupo participante.</p>
Contextualização: observação da turma	<p>Fonte de evidência</p> <p>Observação direta.</p> <p>Recursos</p> <p>Material para anotações.</p>

	<p>Ações: Serão realizadas 3 visitas com duração de 2h cada para acompanhamento da rotina da turma.</p> <p>Avaliação: A partir da observação do cotidiano da unidade direta de análise, espera-se identificar as especificidades do grupo, como potencialidades e desafios de aprendizagem, interesses, relações com os pares, professores e comunidade escolar e rotina pedagógica. O objetivo da ação é obter subsídios para personalizar o plano de intervenção ao grupo participante.</p>
Projeto de Aprendizagem	<p>Fonte de evidência Observação participante; Entrevista espontânea; Registros em arquivo.</p> <p>Recursos Material para anotação.</p> <p>Materiais para a prática do PA Laboratório de Informática, aparelhos com instalação prévia do jogo digital “Jornada Biomas Escolas”; Quadro de certezas provisórias e dúvidas temporárias: papel kraft, marcadores, régua, tesouras; 1 caderno para diário de bordo por grupo - estratégia de uso será livre: selecionar um escriba ou rotacionar o responsável pelo registro do dia.</p> <p>Ações Na observação participante, o papel a ser assumido pela pesquisadora será de mediação do objeto de estudo durante a prática do PA. As entrevistas serão registradas por gravação</p>

	<p>de voz, favorecendo a transcrição fiel das palavras dos entrevistados.</p> <p>Análise dos registros pessoais produzidos pelos estudantes em seus diários de bordo durante as pesquisas do PA.</p> <p>Avaliação:</p> <p>Espera-se obter evidências que subsidiem a qualificação da aplicabilidade - ou da não aplicabilidade - da lógica do PC durante a resolução das investigações do PA em âmbito interdisciplinar.</p>
--	---

Fonte: autora (2023).

ANEXOS

ANEXO 1 - Área de Ciências da Natureza: Situações Didáticas que integram o Processo Investigativo

<ul style="list-style-type: none"> ● Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas. ● Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações. ● Propor hipóteses. 	Definição de problemas
<ul style="list-style-type: none"> ● Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.). ● Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.). ● Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado). ● Elaborar explicações e/ou modelos. ● Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos. ● Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos. ● Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico. ● Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais. 	Levantamento, análise e representação

<ul style="list-style-type: none">• Organizar e/ou extrapolar conclusões.• Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal.• Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.• Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.• Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.	Comunicação
<ul style="list-style-type: none">• Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.• Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.	Intervenção

Fonte: (BRASIL, 2018, p. 323).