

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL-
PROFBIO**

**Ensino da biodiversidade em espaços não formais visando a promoção da
alfabetização científica: a falcoaria como modelo de ensino**

Thais Galdino Alves

**Juiz de Fora
2022**

Thais Galdino Alves

Ensino da biodiversidade em espaços não formais visando a promoção da alfabetização científica: a falcoaria como modelo de ensino

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora/ JF, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Trópia Barreto de Andrade

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com dados fornecidos pelo (a) autor (a)

Galdino Alves, Thais.

Ensino da biodiversidade em espaços não formais visando a promoção da Alfabetização Científica: a falcoaria como modelo de ensino / Thais Galdino Alves. -- 2022.

180 p.

Orientador: Guilherme Trópia Barreto de Andrade

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2022.

1. Alfabetização Científica. 2. Espaço não formal de Ensino. 3. Falcoaria. I. Trópia Barreto de Andrade, Guilherme, orient. II. Título.

THAIS GALDINO ALVES

Ensino da biodiversidade em espaços não formais visando a promoção da alfabetização científica: a falcoaria como modelo de ensino

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em (**Ensino de Biologia**).

Área de concentração: **Ensino de Biologia**.

Aprovada em 11 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Trópia Barreto De Andrade - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Cláudia Avellar Freitas
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Leandro Duso
Universidade Federal de Santa Catarina



16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Tropa Barreto de Andrade, Servidor(a)**, em 11/08/2022, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Avellar Freitas, Professor(a)**, em 11/08/2022, às 21:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0893158** e o código CRC **3B27C133**.

Dedico este trabalho a minha filha, meu marido e aos meus pais que me inspiram e me auxiliaram na realização desta produção.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento de uma dissertação de mestrado é um caminho longo permeado por muitas dificuldades, desafios, inseguranças e alegrias, mas tive muita sorte em poder contar com várias pessoas que contribuíram para a conclusão dessa caminhada.

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que guia e ilumina a minha caminhada diariamente. Minha gratidão por estar comigo no trilhar deste trabalho, me dando força, energia e sabedoria necessárias para vencer cada etapa.

Agradeço especialmente ao meu orientador Guilherme Trópia de Barreto Andrade, um ser humano incrível que sempre foi maravilhoso comigo em todas as nossas reuniões de orientação, me inspirando e me auxiliando na construção dessa dissertação.

Aos amigos do PROFBIO-UFJF, pelo apoio e motivação que me ajudaram de várias maneiras, tornando esse caminho mais agradável e a aprendizagem mais significativa. Gratidão a cada um de vocês, pois sempre estivemos um na torcida pelo outro.

Agradeço a cada professor do PROBIO porque através de suas aulas pude me aprimorar e, inclusive, aprender temas que nunca havia entrado em contato. Foram professores maravilhosos.

Agradeço também ao meu núcleo familiar: meu pai Dilson e minha mãe Eliane por tudo, mas especialmente por terem me ajudado bastante nos cuidados da minha pequena Maria (filha) que nasceu no início do mestrado em período pandêmico (COVID-19). Ao meu marido, companheiro e amigo Thiago Amorim, que além de ter tido a oportunidade de trocar muitas ideias sobre o trabalho de dissertação de mestrado e, inclusive, as próprias disciplinas do curso, de uma forma geral, também contribuiu diretamente para a realização da sequência didática com os alunos, visto ser ele biólogo e o falcoeiro que participou de todas as etapas com os alunos. A minha pequena Maria por tornar esse caminho mais florido e mais alegre. Minha menina, meu amor.

Agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora- Programa de Pós graduação em ensino de biologia

Mestranda: Thais Galdino Alves

Título do TCM: : Ensino da Biodiversidade em Espaços Não Formais Visando a Promoção da Alfabetização Científica: a Falcoaria como modelo de ensino

Data da defesa: 11/08/2022

Aprimorar meus conhecimentos e melhorar minha prática docente sempre foram objetivos e motivo de prazer para mim. Atuo em dois cargos, trabalhando com ensino fundamental e médio, o tempo é muito corrido, mas ainda assim eu fui em busca de aperfeiçoar e adquirir conhecimentos. Foi quando surgiu a possibilidade de cursar o PROFBIO, um mestrado voltado para pessoas como eu, que atuam em sala de aula e não têm disponibilidade para dedicação exclusiva. Foi na segunda tentativa que consegui essa vaga tão sonhada.

Sinto fortemente que minha atuação profissional melhorou desde que comecei a cursar o PROFBIO. Adquiri novos conhecimentos, reciclei a bagagem que trazia desde a época da graduação, entrei em contato com novas e variadas metodologias. Aprender a colocar o aluno como agente central do processo de ensino-aprendizagem foi herança do PROFBIO na minha vida.

Os professores, amigos de curso e orientador colaboraram grandemente para esse crescimento profissional e pessoal que hoje sinto nas minhas práticas.

Cursar o PROFBIO não foi simples, exigiu esforço, dedicação e renúncias... Mas confesso que faria tudo novamente, pois valeu muito a pena.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos para o mestrado profissional – PROFBIO.

“Senhora do fogo

Maria Maria

Onça verdadeira me ensina a ser realmente o que sou

Põe a sua língua na minha ferida, vem contar o que eu fui

Me mostra meu mundo

Quero ser jaguaretê

Meu parente, minha gente

Cadê a família onde eu nasci

Cadê o meu começo, cadê meu destino e fim?

Para que eu estou por aqui?”

Milton Nascimento

RESUMO

O tema central deste trabalho de dissertação de mestrado é o ensino da biologia enquanto disciplina escolar, com enfoque na biodiversidade a partir da utilização da prática da Falcoaria (arte de adestramento de aves de rapina). Esse trabalho faz uso de espaços não formais de ensino buscando a promoção da Alfabetização Científica (AC). A AC entende que o ensino de biologia é mais do que ensinar conceitos, ele é também um processo capaz de auxiliar os alunos a refletirem de forma mais consciente acerca de situações diárias, usando termos e conceitos científicos, contribuindo para aguçar o desejo e/ou atitude desses alunos em transformar sua realidade positivamente. O objetivo do trabalho foi, a partir de indicadores de alfabetização científica (indicador científico, interface social e interação), caracterizar de que forma os alunos foram alfabetizados cientificamente nas práticas de ensino da biodiversidade com o modelo biológico das aves de rapina e falcoaria. Foram realizadas entrevistas de grupo focal através de um roteiro semiestruturado com doze alunos que se propuseram a participar de forma voluntária. A abordagem se deu de forma direta, de caráter qualitativo, através de entrevistas gravadas em vídeo-áudio através da plataforma do *google meet* com os alunos da Escola Estadual Cônego João Severo, localizada no município de Bocaina de Minas-MG. As gravações foram transcritas, permitindo a análise das respostas a partir dos indicadores de alfabetização científicos. Foi observado que três grupos de entrevistas apresentaram conhecimentos científicos relacionados a conceitos, termos, além do entendimento de que a ciência é um trabalho colaborativo, fruto de tentativas e da criatividade humana e pode ser aplicado na solução de problemas na sociedade. Os entrevistados exprimem ideias que relacionam, por exemplo, o trabalho do falcoeiro na conservação das espécies de rapinantes. Expressam também sentimentos desde gratidão pela possibilidade de participar das atividades, até a sensação de euforia gerada no contato com o animal. A partir dessas sensações eles mobilizam conhecimentos científicos. A culminância do trabalho é a apresentação da sequência didática revisada, visando estimular ações similares por docentes de outras escolas.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Espaço não formal de Ensino. Ensino de Biodiversidade. Falcoaria.

ABSTRACT

The central topic of this master's thesis is the teaching of biology as a school subject, focusing on biodiversity while using the practice of Falconry (the art of training birds of prey). This thesis makes use of non-formal teaching spaces seeking to promote Scientific Literacy (SL). SL understands that the teaching of biology is more than teaching concepts, it is also a process capable of helping students to reflect more consciously about daily situations, using scientific terms and concepts, thus contributing to promote the students' desire and will to transform their reality in a positive way. The objective of this study was, from indicators of scientific literacy (scientific indicator, social interface and interaction) to characterize how the students were scientifically literate in the practices of teaching biodiversity with the biological model of birds of prey and falconry. To build this thesis, I used focus group interviews through a semi-structured script with twelve students who proposed to participate voluntarily. A direct approach, of a qualitative nature, was carried out through interviews recorded in video-audio through the google meet platform with students from Escola Estadual Cônego João Severo, located in Bocaina de Minas-MG city. The recordings were transcribed, allowing the analysis of responses based on scientific literacy indicators. I could observe that the three groups of interviews presented scientific knowledge related to concepts, terms, in addition to the understanding that science is a collaborative work, the result of attempts and human creativity and can be applied to solve problems in society, for example. The interviewees express ideas that relate, for example, the work of the falconer in the conservation of predatory species. They also express feelings ranging from gratitude for the possibility of participating in activities, to the feeling of euphoria generated in contact with the animal. From sensations they mobilize scientific knowledge. The goal achieved through this project is the presentation of the revised didactic sequence, aiming to stimulate similar actions by teachers from other schools.

Keywords: Scientific Literacy. Non-formal teaching space. Biodiversity teaching. Falconry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de Alfabetização Científica	38
Figura 2 - Mapa conceitual da Sequência Didática	42
Figura 3 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (ave em cativeiro)	44
Figura 4 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (queimada)	44
Figura 5 - Palestra sobre questões ambientais, biodiversidade e falcoaria	45
Figura 6 - Momento de interação com a ave	47
Figura 7 - Momento de interação com a ave	48
Figura 8 - Momento de atividade e interação com a ave	48
Figura 9 - Momento de proposição de ideias que busquem instigar a reflexão e interação	50
Figura 10 - Contexto ambiental do Município de Bocaina de Minas (Mapa da APA Federal da Mantiqueira)	51
Figura 11 - Imagem da Escola Estadual Cônego João Severo	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicador Científico Atributo 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos (Análise das entrevistas)	55
Quadro 2 - Indicador Científico Atributo 1.b. Processo de produção do conhecimento científico (Análise das entrevistas a partir das duas perguntas apresentadas no parágrafo acima)	62
Quadro 3 - Indicador Científico Atributo 1.c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento (Análise das entrevistas)	66
Quadro 4 - Indicador Interface Social: Impactos da ciência na sociedade (Análise das entrevistas).....	72
Quadro 5 - Indicador Interação Atributo 3.a. Interação física (Análise das entrevistas)	80
Quadro 6 - Indicador Interação Atributo 3.b. Interação estético-afetiva (Análise das entrevistas).....	87
Quadro 7 - Indicador Interação Atributo 3.c. Interação cognitiva (Análise das entrevistas).....	89

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
3.1 ENSINO SOBRE BIODIVERSIDADE EM REGIÃO DE MATA ATLÂNTICA.....	23
3.2 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL (ENF) E ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO (ENFE)	27
3.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (AC).....	32
3.4 REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS: OS INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	35
3.5 A FALCOARIA E AS AVES DE RAPINA.....	39
4 METODOLOGIA	41
4.1 SEQUÊNCIA REALIZADA A PARTIR DA PRÁTICA DA FALCOARIA	41
4.1.1 Primeira Vivência	43
4.1.2 Segunda e Terceira Vivência	47
4.2 A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	51
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
5.1 INDICADOR CIENTÍFICO	55
5.2 INDICADOR INTERFACE SOCIAL.....	72
5.3 INDICADOR INTERAÇÃO	79
6 PRODUTO	97
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA A SER APLICADA AOS ALUNOS	107

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS	108
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS	114
APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS	135
APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	151
APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL	155
ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	176
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	178

1 INTRODUÇÃO

Minha história com a Ciência/Biologia se inicia na adolescência, quando comecei a explorar mais os ambientes naturais e de preservação ambiental na região Sudeste do Brasil. Naquela época, comecei a sentir uma ligação forte com a natureza e o desejo de trabalhar na área com o intuito de compreender melhor os processos naturais que regem a vida e atuar na mitigação dos problemas ambientais que me causavam muita inquietude. Percebi que na área da educação eu poderia ser mais útil ao mundo, trabalhando para causas ligadas à saúde, meio ambiente, além de causas sociais, propagando esses conhecimentos entre as crianças e jovens. Ter escolhido a docência passa também pelas experiências que vivenciei ao longo da vida, inclusive durante o ensino regular e superior. Muitos professores contribuíram de forma efetiva na construção do que sou hoje. O entendimento sobre as questões ambientais, históricas, culturais, geográficas, entre outras, sempre me instigou a ir mais fundo nos assuntos e, a partir disso, quanto mais empregava esses aprendizados em meus diálogos, nas ações que realizo na vida e nas interpretações do que via e ouvia, o conhecimento se tornava mais importante, interessante e necessário.

Ao me lembrar do período escolar, sinto uma satisfação, pois foi nesse lugar que conquistei muitas amizades que perduram até os dias de hoje. Foi no ambiente escolar que vivi experiências inovadoras e corriqueiras, como: participações em feiras do livro, experimentações nas feiras de ciências e nas aulas práticas laboratoriais de Química, Física e Biologia, vivências em sala de aula com a presença de professores excepcionais que ministravam aulas espetaculares me fazendo tomar gosto pela cultura, pela ciência, pelo entendimento da vida e pelo desejo de atuar na sociedade, contribuindo para a construção das mesmas.

Já na faculdade de Ciências Biológicas, tanto no bacharelado na Universidade de Vassouras- RJ (2003-2007), como na licenciatura, na Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), Resende-RJ (2014), busquei vivenciar as várias oportunidades de estágios, de pesquisas, de aprendizagens que me foram ofertadas. Fui bolsista por dois anos e meio na EMBRAPA GADO DE LEITE, campus de Valença-RJ, tendo trabalhado na época com a parte de campo ligada ao melhoramento vegetal de forrageiras. Na época, desenvolvi projetos de visitaç

escolas da região, na unidade experimental da EMBRAPA. Dentro da faculdade, fui bolsista como monitora na disciplina de histologia. Participei também de um grupo de pesquisa de levantamento florestal em fragmentos de Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra da Concórdia, Valença-RJ, tendo, na época, realizado também o estudo fenológico de espécies arbóreas de leguminosas. Participei de cursos e palestras dentro e fora da faculdade, além de ter organizado, junto a um grupo de estudantes de biologia, através do centro acadêmico, um evento (Circuito de Palestras do Sul Fluminense) para estudantes do curso de Ciências Biológicas e áreas afins. Participei de diversos encontros e congressos, tendo publicado alguns trabalhos nessas ocasiões, além de publicações em revistas. No período de férias, estagiei em locais como: laboratório de genética da Universidade Federal de Lavras, na EMBRAPA AGROBIOLOGIA (Seropédica) e na EMBRAPA Gado de Leite (Juiz de Fora).

Entretanto, foi somente em 2014 que aflorou a minha inquietação com relação a necessidade de fazer algo a mais pela comunidade onde vivia e para as pessoas de uma forma geral. Foi então que decidi que isso poderia se concretizar através da minha atuação como docente. Na época estava madura o suficiente para não ter nenhuma dúvida com relação a esta escolha. Ao final de 2014, havia conseguido meu primeiro trabalho como professora na Escola Municipal Álvaro Benfica, localizada no município de Bocaina de Minas-MG, escola em que trabalhei até 2017. Comecei ministrando aulas de Ciências para o sexto e sétimo ano do ensino fundamental. A partir daquele momento a minha história se efetivou na educação. Ao final do curso de licenciatura, em dezembro de 2014, fui convidada pela diretora do Colégio de Aplicação de Resende- RJ (também professora da faculdade Dom Bosco, na disciplina de didática geral e estágio supervisionado) para ministrar aulas de Ciências para o oitavo ano do ensino fundamental da mesma escola. Em 2017, entrei como professora efetiva no Estado de Minas Gerais, trabalhando com as três séries do Ensino Médio, na Escola Estadual Cônego João Severo. E no final de 2018, fui efetivada com outro cargo no estado de Minas, trabalhando com o ensino fundamental na disciplina de Ciências, na Escola Estadual Nossa Senhora Aparecida, localizada no município de Bom Jardim de Minas-MG.

Chegar ao ponto em que me encontro enquanto professora não foi simples, pois a impressão que tive quando me formei, era a de que não estava preparada

para entrar em sala de aula. Somente aos poucos percebi que esse sentimento era compartilhado com colegas recém-formados da mesma profissão. Descobri que seria através das minhas práticas de sala de aula, do meu desejo em ser uma boa profissional e das minhas experiências de vida, que me sentiria mais confiante como professora.

No início do meu trabalho como docente e até os dias de hoje, tenho a preocupação em tentar relacionar os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos, fazendo com que a ciência faça mais sentido para todos. Creio que as aulas teórico-expositivas são fundamentais e acabam ocupando a maior parte do tempo em meus planos de ensino. Porém, durante essas aulas tento reforçar o conteúdo com a apresentação de vídeos, aulas com bastante ilustrações (imagens, esquemas, figuras, gráficos retirados da internet) sobre o tema, ou a proposição de exercícios com a posterior discussão sobre o assunto e algumas vezes são propostos trabalhos em grupo ou pequenas experiências realizadas em espaços dentro e fora da sala de aula.

A partir das experiências como professora senti que poderia e deveria buscar possibilidades para gerar um maior interesse pelo conhecimento, contribuindo dessa forma com um maior engajamento dos alunos nas questões sociais, ambientais e saúde da escola e da comunidade. Nesse início de carreira, eu já estava ansiosa para colocar em prática, de forma sistemática, projetos que trouxessem mais reflexão sobre os problemas do cotidiano dos estudantes e, de uma certa forma, contribuíssem para uma compreensão global sobre acontecimentos ligados à área da saúde, meio ambiente e sociedade, pelos estudantes.

Entre 2014 e 2016, trabalhava apenas com o Ensino Fundamental. No ensino privado, em 2014 no Colégio Aplicação de Resende, pude atender às demandas da escola em projetos já existentes, como a feira de Ciências, a Feira de Cultura, participação nas Olimpíadas de Astronomia e Astronáutica e, de forma pioneira, desenvolvi trabalhos junto aos alunos e nós os apresentamos nas Olimpíadas de Saúde e Meio Ambiente (Fiocruz), entre outros. Nessas ocasiões, vivenciamos semanas de dedicação para se pensar, debater e articular cada uma das apresentações. Já com o ensino público da Escola Municipal, pude novamente realizar projetos de feira de ciências. Retomei a participação da escola nas Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica e realizei excursão com guia

local para o zoológico Municipal de Volta Redonda-RJ. Outro trabalho muito interessante de visita guiada que desenvolvi, a partir de um curso que estava finalizando pela Associação Educacional Dom Bosco de Resende-RJ (Projeto PNIVE que se traduz como: Parque Nacional vai à Escola), foi a imersão de um grupo de alunos do Ensino Fundamental, por dois dias, no Parque Nacional do Itatiaia, tanto na parte baixa, localizada no município de Itatiaia, como na parte alta, localizada no município de Itamonte-MG, aproximadamente 2600 metros de altitude.

Em minhas experiências, trabalhando na Escola Estadual Cônego João Severo, localizada no município de Bocaina de Minas-MG, percebi que os jovens estudantes nasceram e cresceram em uma região de Mata Atlântica com enorme riqueza a nível de biodiversidade e belezas naturais, porém, a maioria deles, apesar de gostarem muito de viver nesse lugar, não conheciam bem esse potencial ecológico. Sendo assim, um trabalho que permitisse a realização de uma vivência, de diálogo e de práticas reflexivas a respeito de questões ligadas à biodiversidade se fez pertinente e necessário.

Dentre vários projetos realizados ao longo dos anos, um, em especial, é apresentado como parte central de investigação desta dissertação de mestrado, que é a utilização da prática da Falcoaria (arte de adestramento de aves de rapinas) como ferramenta para o ensino da biodiversidade. A ideia do projeto de mestrado profissional é gerar um produto que desperte os jovens a pensar sobre assuntos ligados à preservação da biodiversidade entre outros, assuntos esses de grande interesse para mim. A intenção do trabalho realizado com os estudantes, anteriormente a pandemia da covid-19, foi sensibilizar os jovens participantes para as causas ambientais com o intuito de ajudá-los na construção da Alfabetização Científica (AC). Para tanto abordamos inúmeros temas, tais como: a questão da biodiversidade brasileira, as possíveis causas da perda da biodiversidade, a conservação da natureza, entre outros assuntos.

A conservação da Mata Atlântica é um desafio, pois o conhecimento sobre sua biodiversidade ainda permanece fragmentado e o bioma continua sob forte pressão humana. É preciso reverter urgentemente esse quadro, garantindo a proteção integral em áreas protegidas de trechos representativos desse *hotspot*. *Hotspot* é um termo usado para definir áreas de florestas tropicais que abrigam uma grande concentração de espécies, com alto grau de endemismo e que estão sob

grande ameaça. Ao mesmo tempo, é necessário implementar projetos de proteção da biodiversidade em larga escala geográfica e temporal, com a devida participação da sociedade (MYERS *et al.* 2000). A conservação da biodiversidade é sem dúvida um dos principais desafios ambientais da sociedade atual e cabe a nós enquanto sociedade garantir a existência dessa biodiversidade. Desta forma, buscar diferentes maneiras de se trabalhar a questão da biodiversidade com jovens estudantes é um excelente caminho para se alcançar mudanças de pensamento e atitudes com relação a qualidade do ambiente e manutenção da biodiversidade contribuindo, por exemplo, para a implementação de programas de preservação da biodiversidade.

Promover aprendizagens conceituais sobre a biodiversidade parece insuficiente se esses conteúdos abordados não se encontram contextualizados com problemas reais e concretos presentes na comunidade na qual as estratégias educativas serão aplicadas (OROZCO MARÍN, 2017). Nesse sentido, acredito que a imersão dos alunos em espaços não formais como foi proposto neste trabalho (utilizando espaços de campo aberto, próximo à mata ciliar de um lado e a floresta do outro), dentro da localidade onde residem, para trabalhar a temática da biodiversidade, pode contribuir para contextualizar problemas reais ambientais do município, possibilitando aos alunos maior compreensão, participação e engajamento nas discussões sobre estes problemas.

No ensino sobre a biodiversidade, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) em sua habilidade codificada como EM13CNT206, se faz necessário justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. Portanto, esse trabalho com os jovens estudantes, realizado no município de Bocaina de Minas, sul do Estado de Minas Gerais, região de importância ecológica, berço das águas; município onde, por exemplo, nasce o Rio Grande, que forma a bacia do Rio Grande, que por sua vez irá compor a bacia do rio Paraná; região de uma enorme biodiversidade onde se localizam áreas de proteção ambiental, como por exemplo o Parque Nacional do Itatiaia, Reservas Particular do Patrimônio Nacional (RPPN), entre outras unidades no entorno, buscou utilizar espaços educativos não formais

como recursos educativos, almejando auxiliar na construção de uma alfabetização científica (AC) dos alunos da escola Estadual Cônego João Severo.

A AC aqui é entendida como um processo de desenvolvimento cognitivo capaz de auxiliar os alunos a compreenderem e saberem relacionar termos e conceitos científicos (utilizando-se da sensibilização desses jovens), com sua realidade, de modo que eles possam utilizar esses conhecimentos para gerar reflexões mais conscientes acerca dos problemas, ou situações conflituosas, que afligem suas vidas e seu ambiente, contribuindo dessa forma para aguçar o desejo desses alunos em transformar suas vidas em prol de um ambiente mais saudável e socialmente justo. De acordo com Sasseron & Carvalho (2011), a AC deve desenvolver em uma pessoa a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

A AC pode ser desenvolvida em diferentes espaços educativos, inclusive os não escolares. São cada vez mais recorrentes os estudos que abordam o tema da educação em espaços não formais de ensino. Essa recorrência está ligada ao apoio governamental assim como de instituições privadas que têm como objetivo a divulgação científica em nível nacional e internacional (MARANDINO, 2017).

Para Gohn (1999) a educação não formal trata das aprendizagens políticas sobre direitos dos indivíduos; da capacitação para o trabalho, por meio da aquisição de habilidades; das aprendizagens e dos exercícios de práticas que capacitem os indivíduos a solucionar problemas coletivos. Assim, tendo em vista essas ideias a respeito da educação não formal em espaços não formais, vejo-a como uma ação de transformação, que nos estimula a compreender os assuntos do mundo e nos ajuda a nos transformarmos em cidadãos mais críticos e atuantes.

Entendo como atividades não formais, ações que não precisam obedecer a um plano de curso estabelecido por uma instituição de ensino, mas que podem colaborar para isso. Além disso, essas atividades podem contribuir para o desenvolvimento de um senso crítico e maior envolvimento nas questões existentes nas realidades socioambientais dos estudantes. As atividades não formais de ensino devem representar opções de aprendizagens adquiridas de forma natural e voluntária por parte de quem participa, ainda que uma pessoa capacitada na área organize e viabilize essas atividades. Espaços não formais de ensino, como por

exemplo, museus e jardins zoológicos possuem a oportunidade de trazer o tema biodiversidade para o público, tendo a responsabilidade de informar sobre o mundo natural através de suas exposições e programas educacionais (PIVELLI, 2006). Nesse aspecto o trabalho com a temática da fauna e sua ecologia (rapinantes e sua ecologia) em um espaço não formal como áreas de fragmentos de Mata Atlântica presentes na Serra da Mantiqueira, é propício para isso, já que, nestes lugares, é possível trabalhar diversos conteúdos sobre a biodiversidade dentro de uma visão de AC, desde que haja conhecimento do ou da profissional responsável pelo trabalho.

Nesta pesquisa foram investigados como os indicadores da alfabetização científica se destacam nas falas de alguns alunos do ensino médio, a partir das experiências vivenciadas por eles, por meio de uma sequência didática elaborada por mim, sobre o ensino de biodiversidade dentro e fora do ambiente escolar. O projeto proposto nesta pesquisa de dissertação de mestrado buscou entender as possíveis contribuições na construção da alfabetização científica para os alunos participantes.

O presente trabalho está estruturado em cinco seções. Na primeira apresentarei revisões a respeito do ensino sobre a biodiversidade. Na sequência discuto os significados do ensino não formal e espaços não formais de ensino, indicando a perspectiva teórica que foi assumida. Posteriormente, será discutido o conceito de alfabetização científica, da mesma forma indicarei a perspectiva assumida. Apresentarei, então, os referenciais teórico-metodológicos assumidos e na sequência algumas revisões bibliográficas sobre aves de rapinas e a falcoaria propriamente dita. Na segunda seção será apontada a metodologia do trabalho, desde a atividade realizada nos espaços formais de ensino, passando pela prática com o voo da ave até a realização das entrevistas. Na terceira seção serão apresentados os resultados e discussões para, na quarta seção que corresponde as considerações finais, procurar responder à questão central, que diz respeito a entender como os participantes construíram a sua AC. Por fim, na quinta e última seção apresentarei o produto final, que é uma apresentação da sequência didática revisada que servirá como ferramenta de ensino para outros professores.

2 OBJETIVOS

A partir de indicadores de alfabetização científica: indicador científico, interface social e interação, caracterizar de que forma os alunos foram alfabetizados cientificamente nas práticas de ensino da biodiversidade com o modelo biológico das aves de rapina e falcoaria.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar um produto de ensino (sequência didática) a partir dos resultados da pesquisa, para estimular docentes a realizar atividades em espaços educativos não formais, voltados para o ensino da biodiversidade, almejando auxiliar os jovens na construção de uma alfabetização científica.

Analisar como o ensino da biodiversidade através da prática da falcoaria realizada em espaços não formais de ensino promove a construção da Alfabetização Científica em alunos do Ensino Médio.

Compreender a visão do aluno a respeito das atividades em espaços não formais de ensino voltados para a temática da biodiversidade através da observação das aves de rapinas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Essa dissertação de mestrado se apoiará em algumas perspectivas apresentadas sobre os temas, a seguir descritos baseados em pontos conceituais comuns aos trabalhos desenvolvidos nos referenciais teóricos.

3.1 ENSINO SOBRE BIODIVERSIDADE EM REGIÃO DE MATA ATLÂNTICA

A área de estudo ocorreu no município de Bocaina de Minas, localizada na região sul do Estado de Minas Gerais integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Grande e da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul. O município se localiza entre as coordenadas geográficas 22°00'e 22°30' de latitude sul e 44° 45'e 44° 15' de longitude oeste, possuindo uma área de 498,26 km² aproximadamente. O clima do município é do tipo Cwb de Koppen, caracterizado como mesotérmico de verões brandos e suaves, e estiagem de inverno. A temperatura anual está em torno de 20°C. A precipitação média anual é de 1300 mm. Essa região se encontra no domínio Mata Atlântica.

Cobrindo uma faixa que acompanha o litoral de norte a sul do País em 17 estados, a área original da Mata Atlântica já foi superior a 1,3 milhão km², restando hoje, em torno de 7,3% desse total. Sem dúvida, os maiores responsáveis por essa diminuição de tamanho foram os diversos ciclos econômicos do Brasil - ouro, cana-de-açúcar e café, que culminaram com o processo de industrialização e urbanização das principais cidades brasileiras (DEAN, 2004).

A Mata Atlântica é considerada o segundo maior bioma tropical do continente americano (TABARELLI et al., 2005), sendo constituída das formações: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional e ecossistemas associados (manguezais, campos de altitude e restingas). Estima-se (CEPF, 2011) que o Bioma possua cerca 250 espécies de mamíferos (55 endêmicas), 340 de anfíbios (90 endêmicas), 1023 de aves (188 endêmicas), sem contar o expressivo e pouco conhecido número de invertebrados e microrganismos (LAMBAIS et al., 2006), claro sem contar a diversidade vegetal.

Esse *hotspot* é hoje responsável por quase 70% do PIB nacional, abrigando mais de 60% da população brasileira e possui as maiores extensões dos solos

férteis do país (STEHMANN et al., 2009; GUEDES E SEEHUSEN, 2011). O resultado dessa concentração de fertilidade pode ser evidenciado, por exemplo, pelo fato da Mata Atlântica possuir mais de 50% da fauna brasileira ameaçada de extinção e pela redução drástica da área de vegetação natural original, avaliada hoje em menos de 7% de sua cobertura original (STEHMANN et al., 2009).

A dinâmica da destruição foi mais acentuada durante as últimas três décadas, resultando em alterações severas para os ecossistemas que compõem o bioma, especialmente, pela alta fragmentação do habitat e perda regional de sua biodiversidade (SOS MATA ATLÂNTICA, 2006). Apesar da devastação acentuada, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de endemismo e concentrações de espécies. A Mata Atlântica significa também a garantia de abastecimento de água para mais de 100 milhões de pessoas. Parte significativa de seus remanescentes está hoje localizada em encostas de grande declividade e sua proteção é a maior garantia para a estabilidade geológica dessas áreas, evitando assim as grandes catástrofes que já ocorreram onde a floresta foi suprimida, com consequências econômicas e sociais extremamente graves. Além disso, esta região abriga ainda belíssimas paisagens, cuja proteção é essencial ao desenvolvimento do ecoturismo, uma das atividades econômicas que mais cresce no mundo (SOS MATA ATLÂNTICA, 2006).

Uma grande preocupação é que a legislação em vigor não tem evitado a degradação ambiental da Mata Atlântica e de outros biomas nacionais, comprometendo sua conservação e o conhecimento sobre essa biodiversidade. Para minimizar o estado de degradação, a implementação de projetos de proteção da biodiversidade como os que envolvem jovens estudantes é de extrema necessidade, pois eles podem alcançar mudanças de pensamento e atitudes com relação a qualidade do ambiente e manutenção da biodiversidade.

Cabe aqui conceituar o termo biodiversidade, para isso utilizarei um trabalho realizado por Monaco e Marandino (2010). Estes pesquisadores fizeram um levantamento bibliográfico acerca do tema biodiversidade que engloba não só aspectos biológicos, evolutivos, mas também elementos socioeconômicos, estéticos, conservacionistas e humanos. Esses aspectos são apresentados a seguir no texto e estão divididos e numerados a partir dos tipos de abordagens em relação a biodiversidade.

- I. Abordagem em níveis da organização da biodiversidade
 - a) Espécies (variedade de táxons)
 - b) Genética (variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons)
 - c) Ecossistema (variedade de complexos táxons e ambientes físicos no qual se encontram), incluindo também aspectos relacionados ao comportamento dos seres vivos nos diferentes níveis de organização
- II. Abordagem considerando as dimensões de tempo e/ou espaço
 - a) Inclui a distribuição dos organismos em um período e/ou geográfico
- III. Abordagem evolutiva
 - a) Pressupõe a variação de um ou mais grupos de organismos ao longo do tempo estabelecendo relações de ancestralidade
- IV. Abordagem conservacionista
 - a) Inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e dos ambientes
- V. Abordagem humana
 - a) Considera o ser humano como apenas mais uma espécie ou como um elemento central (enfoques culturais, sociais, econômicos etc.), ou seja, quando o ser humano aparece sem relação com aspectos de conservação.

No geral, podemos dizer que a formulação do conceito de biodiversidade (MONACO E MARANDINO, 2010) possibilitou dar um norteamento que orientou as pesquisas sobre a diversidade da vida e práticas para a sua conservação, em especial no que tange a área da educação para este tema.

A educação para a biodiversidade possibilita a reestruturação curricular no que diz respeito a conteúdos e metodologias utilizadas, em razão da utilização do termo biodiversidade trazer, como consequência, a possibilidade de se compreender os conceitos provenientes das diferentes áreas do conhecimento de forma integrada. Nesse sentido, entende-se que uma educação com essas características contempla as mais diversas questões ambientais e os valores apresentados para a biodiversidade, preparando os indivíduos para se posicionarem frente a discussões pertinentes ao uso sustentável do patrimônio biológico de uma região (MOTOKANE *et al.*, 2010).

A proposta Base Nacional Curricular Comum do Ministério de Educação para a área de ciências naturais no ensino médio reconhece que o ensino da diversidade da vida não deve compreender unicamente a abordagem de conteúdos biológicos-

ecológicos (BRASIL, 2017). Segundo Orozco Marín (2017), as problemáticas atuais ligadas à biodiversidade brasileira sugerem a formação em competências e habilidades, e na compreensão das dimensões sociais, históricos e culturais do conceito. Para o autor, a biodiversidade é um conceito integrador e polissêmico que não pertence unicamente à biologia e à ecologia. O conceito torna-se ainda mais complexo quando se contextualiza em problemas concretos de um território onde convergem atores de setores produtivos, econômicos, políticos e a comunidade em geral. Possibilitar apenas aprendizagens conceituais sobre a biodiversidade não será suficiente, se tais conteúdos não estiverem contextualizados com situações concretas da biodiversidade presentes na localidade onde as estratégias educativas estão sendo empregadas.

A BNCC (BRASIL, 2017) sugere que o ensino do conceito de biodiversidade envolve não somente um trabalho com conhecimentos conceituais, mas também processos e práticas de investigação, com a compreensão da linguagem científica aplicada à biologia e à contextualização histórica, social e cultural de situações que façam uso do conceito. Esse entendimento deve vir associado a diversas estratégias de ensino, como por exemplo aquelas que envolvem a realização de trabalhos de campo, assim como a observação de modelos macro e microscópicos de estruturas e funções de diferentes representantes de seres vivos.

Há também, na BNCC, uma diretriz para que o papel ecológico dos representantes dos diversos grupos de seres vivos seja analisado, levando em consideração a sua relação com problemas socioambientais (BRASIL, 2015). Dentro dessa última diretriz, em especial, podemos pensar que uma educação que visa a promoção da AC pode auxiliar na prática da cidadania, fundamentando e orientando interpretações críticas, tomada de decisão e atitudes em relação, por exemplo, às políticas ambientais. Nesse sentido, são requeridas atividades de ensino-aprendizagem que permitam aos alunos não só refletirem a respeito do tema biodiversidade e a perda dela, mas que possibilitem a esses estudantes se envolverem no ambiente, interagindo com os componentes bióticos e abióticos contidos nele, formulando descrições, explicações e argumentações para perguntas e dúvidas que surgem dessa relação.

Vale ressaltar aqui que, para que o aluno construa esse conhecimento e desenvolva argumentações é necessário, antes, realizar uma etapa do trabalho que

desenvolva ideias vinculadas a biodiversidade e educação ambiental com a turma. A argumentação constitui o discurso nos momentos em que os alunos apresentam suas opiniões, descrevendo ideias, apresentando hipóteses, justificando conclusões que tenham alcançado (SASSERON; CARVALHO, 2014); são estratégias de raciocínio que conduzem à aprendizagem (JIMÉNEZ, *et al.*, 2000).

É essencial que os estudantes percebam que os desequilíbrios ambientais, intensificados pela ação humana, têm reduzido a biodiversidade e, conseqüentemente, ameaçando a sobrevivência da própria espécie no planeta (BRASIL, 2000). Dessa forma, biodiversidade é um conceito propício para o ensino de biologia e temas controversos da educação ambiental, por sua amplitude conceitual e por abordar as tensões sociais envolvidas na discussão do uso sustentável dos recursos naturais (GUIMARÃES *et al.* 2015).

3.2 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL (ENF) E ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO (ENFE)

Desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas observo que a educação não está presente apenas entre os muros da escola, embora saiba que este seja o espaço institucionalizado para o ensino. A educação está também fora do ambiente escolar, nos chamados espaços não formais de educação e podem complementar as atividades escolares de ensino de biologia.

A educação auxilia melhor o ser humano para o desenvolvimento de suas atividades ao longo da vida e nesse sentido os diversos espaços de ensino, sejam eles formal ou não formal devem dar apoio para que os educandos entrem em contato com o conhecimento e dessa forma possam enriquecer o modo como compreendem o mundo que está em constante transformação. Dessa forma o indivíduo terá mais condições para agir em consonância com o meio, por exemplo. De acordo com Neiman e Mendonça (2003) educação, de um modo mais amplo, é a transformação dos indivíduos a partir daquilo que eles conhecem, sentem e percebem do mundo ao seu redor.

As bases históricas apontam Aristóteles (384-322 a.C.) como precursor da prática de aulas em diversos espaços, por volta de 335 a. C., quando da fundação de sua escola em Atenas, escolhendo como local para instalação um bosque

(CHASSOT, 2004). São cada vez mais recorrentes estudos que abordam o tema da educação em espaços não formais de ensino. O crescimento no interesse pelo tema está ligado, por exemplo, ao contexto social e político a partir dos anos 60 (MARANDINO, 2017). Nessa época, esse tipo de educação focava as necessidades de grupos em desvantagens, tendo propósitos definidos e flexibilidade de organização. O sistema de educação formal, principalmente em países em desenvolvimento, apresentava lentas adaptações às mudanças socioeconômicas em curso, que após a segunda guerra mundial demandava por exemplo a formação de recursos humanos para novas funções ligadas principalmente à indústria (SMITH, 1996). Esse interesse pelo tema deveu-se também ao apoio governamental e privado às iniciativas de divulgação científica tanto no Brasil como no exterior. No Brasil inclusive, nas últimas duas décadas, políticas públicas voltadas à inclusão foram propostas por meio da criação de museus, centro de ciências, a realização de feiras de ciências e diversas olimpíadas (MARANDINO, 2017).

As pesquisas bibliográficas acerca do tema espaços de ensino não formal (ENFE) e educação não formal (ENF), apontam diferentes perspectivas (MARANDINO, 2017). Nesse sentido, essa seção pretende mostrar algumas das visões do campo da educação que se dedicam a discutir os espaços de ensino não formais de ciências. As fontes bibliográficas utilizadas foram artigos de periódicos e livros, abrangendo estudos mais atualizados sobre o tema para contribuir no desenho teórico da pesquisa.

Dentro do contexto histórico sobre estudos da ENF e ENFE, o francês Célestin Freinet (1896-1966), organizou a ideia de aula passeio, com o objetivo de trazer motivação, ação e vida para a escola. Outro fator destacado por Freinet (1975) e evidenciado por trabalhos recentes como o de Marandino *et all* (2009) são os aspectos cognitivos e afetivos desenvolvidos pelas crianças durante uma aula passeio. Para Krasilchik e Marandino (2007) e Seniciato e Cavassan (2004) os espaços não formais possibilitam aos estudantes um ambiente prazeroso e motivador de aprender e fazer ciência. As aulas realizadas fora da instituição de ensino formal podem favorecer uma maior interação entre os estudantes, assim como, ajustar o aprendizado em consonância com informações e podem promover a contextualização dos conteúdos curriculares, dessa forma poderão conduzir ao desenvolvimento cognitivo além de criar possibilidades de promover uma prática

pedagógica em diferentes espaços educativos. Os espaços não formais devem ser parceiros na socialização do conhecimento científico de forma crítica para a população (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Espaço não formal é definido por Jacobucci (2008), como todo local onde pode ocorrer uma prática educativa. Nesse sentido, existem espaços institucionalizados que possuem uma regulamentação (museus, zoológicos, planetários etc.) e os espaços não institucionalizados, ou seja, que não dispõem de uma estrutura organizacional, mas que possuem condições para que ocorram práticas educativas (rua, bairro, lagos, rios, parques etc.). Já o espaço formal diz respeito apenas a um local onde a educação realizada é formalizada, ou seja, garantida por Lei e organizada de acordo com uma política curricular padronizada nacionalmente.

Nas pesquisas realizadas sobre o tema, dentro das publicações nacionais, por Santos e Terán (2013) começou-se a esboçar uma independência no uso dos termos “uso do espaço não formal” e “educação não formal”. De acordo com esses autores, educação não formal é definida como “a aprendizagem por meio de estabelecimento e ambiente reconhecido de divulgação cultural ou científica, não sendo necessária a certificação oficial do Estado, ou que obrigue a um programa de estudo”. Ainda para eles, a definição de espaço não formal, é expressa como o local externo ao ambiente reconhecido de ensino.

Segundo Trilla et al. (2003), a educação não formal “se refere a todas aquelas instituições, atividades, meios, âmbitos da educação que, não sendo escolares, foram criados expressamente para satisfazer determinados objetivos educativos”. Trata-se de um tipo de educação intencional, metódica, com objetivos definidos, mas não circunscrita à escolaridade convencional.

Para Gohn (2006) na ENF há o desenvolvimento de processos diversos, como: “consciência e organização de grupo, “construção e reconstrução de concepções, “formação para a vida”, “os indivíduos aprendem a ler e interpretar o mundo que os cerca”. Neste sentido, a ENF caracteriza-se por um conjunto de ações e processos específicos que incidem em espaços próprios, cuja função é a formação, ou instrução, de indivíduos. A ENF não substitui ou compete com a educação formal ou escolar, mas a complementa, via programações específicas, articulando escola e comunidade educativa localizadas no território de entorno da

escola (GOHN, 2010). Ainda para Gohn (2014), a ENF “designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/ instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais”. A autora afirma, ainda, que os aprendizados possibilitados pela ENF não são espontâneos, uma vez que “os processos que o produzem têm intencionalidades e propostas”.

Rogers (2004), citada por Marandino (2017) apresenta a ideia de *continuum*, que trabalha com uma visão unificada entre os termos de educação formal, não formal e informal. Dessa forma pode-se analisar uma mesma atividade realizada sob diferentes categorias e com base nessa perspectiva, Marandino et al. (2008) propõem que se supere a ideia de separação e fragmentação entre esses espaços. Por exemplo, pode-se considerar um museu um espaço de ENF do ponto de vista institucional, mas, sob o olhar do público, ele pode se configurar como educação formal (quando os alunos o visitam para uma atividade altamente estruturada pela escola), ou mesmo como educação informal (considerando um visitante que procura o museu para se divertir). É relevante, assim, especificar quem são os agentes e os sujeitos da ação educativa para caracterizá-la e categorizá-la como espaço formal ou informal.

De acordo com Freinet (1975), Marandino *et al* (2009) e Krasilchik e Marandino (2007), as aulas passeio em ENFE têm uma tendência a gerar maior motivação para o aprendizado dos alunos, contribuindo dessa forma para a construção de aspectos cognitivos e afetivos e é nessa direção, que o projeto educativo com as aves de rapina buscou se direcionar, gerando prazer no processo de aprendizagem, através do contato com a natureza, em suas caminhadas por campos, várzeas, próximos a cursos d’água, utilizando para isso um gavião asa-de-telha que motivava a aprendizagem como um eixo central para os diálogos com os alunos acerca de diversos pontos ligados a biologia, com destaque para a biodiversidade.

Para isso, eu na função de professora de biologia em conjunto com um falcoeiro, abordamos assuntos durante a prática educativa realizada na escola e em espaços não formais de ensino, anteriormente a pandemia da COVID 19. Dentre os conteúdos abordados contemplamos: a história da falcoaria; biologia, anatomia, comportamento e ecologia do animal; além de pontos conflitantes para a

manutenção da biodiversidade. A proposta era deixar as crianças e jovens livres e confortáveis para questionarem sobre qualquer aspecto ligado à atividade no momento de sua realização, ao mesmo tempo em que interagiam uns com os outros, com o falcoeiro e com a professora.

De acordo com a categorização proposta por Jacobucci (2008), a atividade desenvolvida ocorre em espaços não institucionalizados, pois ela concentra suas atividades em áreas de campos abertos dentro do próprio município da escola (Bocaina de Minas-MG). De acordo com Gohn (2010), o ENF complementa a educação formal, o que claramente foi desejado e buscado nas atividades propostas por mim. Nesse caso, a atividade desenvolvida tem a possibilidade de ultrapassar a barreira da disciplina de biologia e ir além, para dentro de outras áreas, se constituindo dessa forma como uma atividade inteiramente interdisciplinar e até mesmo transversal.

A interdisciplinaridade é definida nos PCNs como a dimensão que:

[...] questiona a segmentação entre os diferentes campos do conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles, questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. (BRASIL, 2001).

A transversalidade diz respeito:

à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender a realidade da realidade). Os temas transversais transgredem as fronteiras epistemológicas de cada disciplina, possibilitando uma visão mais significativa do conhecimento e da vida. (BRASIL, 2001).

Acredito que o ENF, apesar de não seguir o currículo da instituição de ensino, pode colaborar muito para a construção dele, desenvolvendo nos educandos um senso crítico e maior envolvimento nas questões de seu dia a dia. Pensar na forma de ENF e ENFE é refletir em um processo de inserção do indivíduo na sociedade, é permitir amplas possibilidades de compreensão de novas vivências para a construção de novos saberes, na aquisição de experiências, de descobertas e novos rumos a novas aprendizagens, assim como também de intervenção e transformação da sua realidade. Neste processo, o espaço desempenha uma função importante possibilitando ampliações das possibilidades de compreensão sobre o conhecimento científico e os usos que dele fazemos.

Por fim, tendo em vista algumas ideias a respeito da educação não formal em espaços não formais, entendo que o ensino nestes espaços é um caminho para a transformação do indivíduo. Essa transformação tende a nos estimular a compreender o mundo e, dessa forma, teremos mais condições de sermos cidadãos mais críticos e atuantes. Portanto, atuar como professora é me colocar na direção de buscar maneiras de contribuir para gerar alguma transformação na vida de cada aluno.

3.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (AC)

Quando se investiga a literatura estrangeira ligada à Didática de Ciências encontramos diferentes traduções que definem o ensino de ciências preocupado com a formação cidadã. Por exemplo, autores de língua espanhola utilizam o termo “*Alfabetización científica*”, enquanto nos de publicações em língua inglesa aparece o termo “*Scientific Literacy*” e, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “*Alphabétisation Scientifique*” (SASSERON; CARVALHO, 2011). Devido a essas variações no uso do termo em outras línguas, Andrade e Abílio (2018) explicam a existência de diferentes termos utilizados por pesquisadores brasileiros, tais como: como “Letramento Científico”, “Alfabetização Científica” e “Enculturação Científica”. Essas expressões são usadas para designar uma perspectiva teórico metodológica de ensino, que possui como objetivo a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Sasseron e Carvalho (2011) citam que o processo de “enculturação científica”, tende a promover condições para que os alunos sejam inseridos em mais uma cultura, a cultura científica. Essa ideia também poderia ser entendida como um “letramento científico”, se a consideramos como o conjunto de práticas das quais uma pessoa lança mão para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele produzidos. No entanto, as autoras utilizam o termo “alfabetização científica” para designar as ideias que têm em mente e que objetivam ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si mesmos através da

prática consciente propiciada por sua interação com o meio, cerceada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

No contexto histórico sobre o conceito de alfabetização científica (AC), Hurd (1998) menciona o filósofo Herbert Spencer, que, em 1859, já indicava a necessidade de as escolas ensinarem o que faz parte da vida cotidiana dos alunos, o que colocava os conhecimentos científicos construídos em evidência. “A Alfabetização Científica pode ser entendida como a correlação dos fenômenos naturais e cotidianos dos indivíduos com seu conhecimento científico, buscando, a partir dessa conexão, melhorar a relação com o mundo em que vivem.” (ANDRADE; ABÍLIO, 2018, p. 430-431). É citado por Marques e Marandino (2018) que a AC implica em um projeto social, portanto, deve ela servir de orientação à participação social e a transformação. A transformação é entendida por eles como um projeto de inclusão, de democratização ao acesso aos bens culturais e materiais da sociedade, da humanização das relações e da prevalência de valores ligados à justiça social.

Deseja-se que os alfabetizados cientificamente tenham orientação para interpretar fenômenos naturais ao mesmo tempo em que entendam as necessidades de transformar o mundo em algo melhor (CHASSOT, 2003). Chassot (2003) defende a ideia de que é possível melhorarmos a vida no planeta com a ciência, e não a tornar mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.

Apesar dos nítidos impactos proporcionados pela ciência nas condições de vida da população e da importância da aprendizagem dos conteúdos científicos, o modelo da escola atual pouco tem ajudado no processo de letramento científico (ELIAS et al, 2007). Este cenário se deve, em grande parte, ao fato de que predomina na vida dos estudantes o modelo de ensino formal em que eles, na maioria das vezes são meros receptores de informações, atuando de forma pouco flexível e indagadora, o que, de acordo com Gregório (2000), torna a aprendizagem frágil e desconectada da realidade.

Nesse sentido Krasilchik e Marandino (2007) afirmam que, através do ensino de biologia, os professores devem entender a importância desta disciplina na formação do cidadão cientificamente alfabetizado, auxiliando-o na capacitação para, não apenas identificar o vocabulário da ciência, mas também para compreender

conceitos e utilizá-los em diferentes situações da vida. Nesse contexto, Andrade e Abílio (2018), acreditam que, para se atingir a AC, os professores devem entender que esse processo se inicia no ensino fundamental e vai até o ensino superior.

Marques e Marandino (2018) se propõe a pensar na educação não formal como espaço para a alfabetização científica, ao assumir a concepção de AC como processo que ocorre dentro e fora da escola. A educação que acontece nos espaços não formais compartilha muitos saberes com a escola (ROCHA; TERÁN, 2010), dessa forma, é indispensável a parceria da escola com outros espaços para se alcançar a AC. O uso de ENFE leva o estudante a vivenciar o conhecimento científico bem diante dos olhos, ele passa a ter percepção em relação ao ambiente e suas interrelações (relações que se estabelecem entre os fatores bióticos e abióticos, assim como a relação entre os seres vivos). “O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida como se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastantes polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente” (PCN, 1997 p.24). Portanto, mais do que nunca a alfabetização científica se faz necessária, para que os estudantes, apropriando-se do conhecimento científico, possam modificar o ambiente em que vivem.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011) a AC promove uma ação, ou um processo educativo, que cria possibilidades para que os alunos adquiram uma nova cultura, um novo saber, um novo modo de ver o mundo e para atuar sobre ele, modificando-o e inclusive a si mesmos. Essa é uma das perspectivas que será apropriada por mim na realização dessa dissertação. Ao tentar sensibilizar os estudantes para que tenham interesse e passem a observar melhor o que ocorre ao seu redor, enxergando as diversas problemáticas decorrentes da falta de cuidado do ser humano com a natureza e inclusive compreender o próprio funcionamento dela, buscamos promover melhorias na nossa forma de lidar com o mundo (ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Esta dissertação de mestrado investiga uma experiência educativa que busca democratizar o acesso a um bem cultural que é a arte da falcoaria, patrimônio imaterial da humanidade, reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO). A prática da falcoaria foi usada como um chamariz para abordar assuntos ligados a aspectos históricos, culturais, econômicos

e ambientais da Mata Atlântica com o objetivo de sensibilizar estudantes do ensino médio e gerar reflexão acerca da biodiversidade. Dessa maneira, esperava contribuir para indivíduos estudantes pudessem repensar e rever o mundo que os cerca, transformando sua realidade, buscando o bem-estar de todos. Essas intenções estão baseadas em Marques e Marandino (2018), que citam que a AC deve ser entendida como um projeto de inclusão e democratização ao acesso aos bens culturais, além de servir para nortear a participação e transformação.

O processo ensino-aprendizagem, na escola, pode ser potencializado, quando unimos a educação científica aos espaços não-formais. Atividades articulando espaços formais a não formais representam uma mistura favorável à interdisciplinaridade por causa do seu caráter integrador e dinâmico, englobando trabalho colaborativo, aprendizagem e sociabilidade, facilitando o incremento de um olhar cidadão para as questões socioambientais, científicas e tecnológicas (MARJORIE G *et all.* 2016).

3.4 REFERÊNCIAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS: OS INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O presente estudo se fundamentou na ferramenta teórico-metodológica “Indicadores da Alfabetização Científica” desenvolvida por Rocha (2018), considerando os indicadores: científico, interface social e interação.

De acordo com Marandino *et all* (2018), o indicador científico está presente quando uma ação ou o seu resultado junto ao público expressa conceitos científicos, processos e produtos da ciência, incluindo aspectos relacionados à natureza da ciência.

Dessa forma, este indicador inclui a apresentação de aspectos relacionados ao conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados, fornecendo suporte e elementos para que o aluno construa seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos. Este indicador também abrange outros aspectos, dentre eles, a observação e a criatividade. Considera também, a divulgação científica ou educação como parte do processo de produção do conhecimento e os atores sociais que participam do processo. (MARANDINO *et all*, 2018).

Assim, o projeto de ensino, sobre biodiversidade que desenvolvi se utiliza da temática das aves de rapina e falcoaria e incluiu, durante suas realizações, noções sobre conhecimento científico ligados a esta temática (através de termos, conceitos, ideias e seus significados) para que os participantes pudessem construir seu próprio conhecimento.

São quatro os atributos desse indicador, denominado “Indicador Científico” (MARANDINO *et all*, 2018):

1. Conhecimentos e conceitos científicos - É quando o aluno anuncia um termo ou conceito científico. Com esse atributo, esta investigação buscou identificar como os alunos mobilizam os conceitos científicos trabalhados ao longo da realização das atividades (palestra e prática da falcoaria).

2. Pesquisas científicas e seus resultados - É quando o aluno demonstra compreender que as pesquisas científicas geram resultados que podem ser aplicados pela sociedade contribuindo por exemplo para solucionar problemas ou evitá-los. Dessa forma, investigamos se os alunos participantes conseguem relacionar aspectos do trabalho realizado com possíveis ações que garantem a solução de problemas ambientais.

3. Processo de produção do conhecimento científico - É quando o aluno compreende que a ciência é fruto de tentativas, de acertos e erros, da criatividade humana. É nesse sentido que buscamos identificar como os alunos enxergaram a construção e aperfeiçoamento da falcoaria ao longo da história, por meio das atividades propostas.

4. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento - Nesse ponto, os alunos indicam que o pesquisador é parte do processo de construção do conhecimento e que essa empreitada humana, se dá de forma individual ou em equipe. Com a vivência experimentada pelos alunos buscamos identificar como os alunos compreenderam a construção do conhecimento científico pelos pesquisadores e/ou falcoeiros ao longo do tempo.

Na abordagem educativa e na comunicação em ciências, é primordial que se estabeleça a relação entre ciência e sociedade, sendo esta mais um indicador, chamado de Indicador Interface Social, que busca evidenciar se as ações e materiais didáticos favorecem a compreensão das relações entre a ciência e a

sociedade, relacionadas aos impactos da ciência e a participação da sociedade, conhecimento necessário para o entendimento de temas públicos e que possibilitam às pessoas refletir, compreender, emitir opinião e participar de debates nacionais acerca de progressos científicos (MARANDINO *et all*, 2018).

O atributo do “Indicador de Interface Social” é:

1. Impactos da ciência na sociedade - É quando o aluno incorpora a ideia de que a ciência pode influenciar vários aspectos do funcionamento da sociedade e dessa forma, buscou-se com a atividade realizada com o gavião, que os alunos reconhecessem que a ciência e/ou falcoaria pode influenciar diretamente na manutenção da qualidade do meio ambiente e preservação da biodiversidade.

Um terceiro indicador é o “Indicador Interação”, que possibilita identificar os modos e formatos de interação do público com as ações realizadas na sequência didática, buscando entender o potencial das interações do ponto de vista físico, estético-afetivo e cognitivo para a promoção da AC. Este indicador contempla ainda ações e produtos que apresentam potencial para estimular emoções e sentimentos, criar laços afetivos e possibilitar momentos de contemplação e de apreciação estética e artística (MARANDINO *et all*, 2018). Podem ainda estimular questionamentos, reflexão crítica e emissão de opinião sobre as informações apresentadas.

São atributos do Indicador Interação:

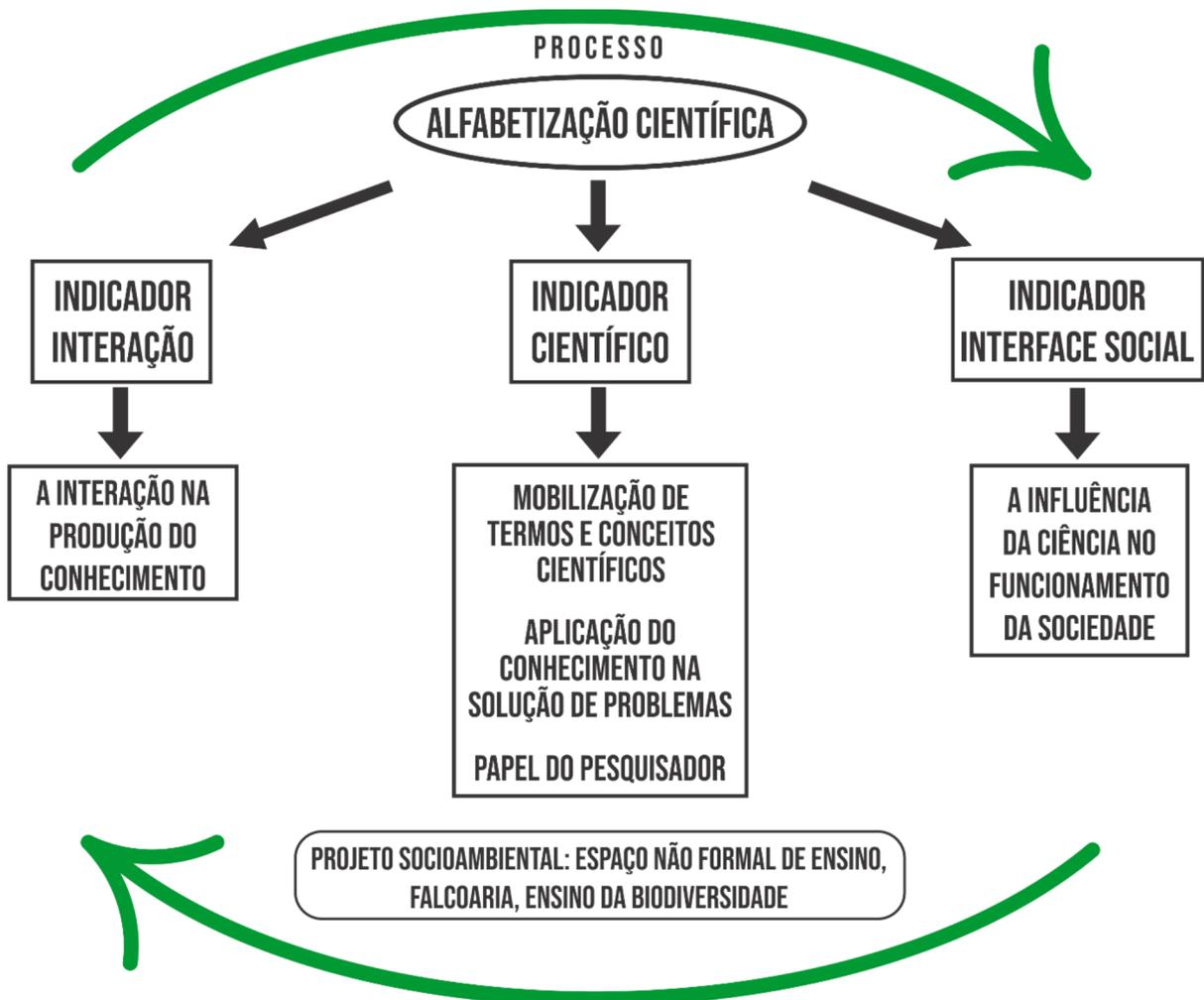
1. Interação física - Nesse atributo, o aluno demonstra maior interesse e interação com a atividade a partir do contato com o “real”. Dessa forma busquei identificar a partir do contato com o gavião e com o ambiente natural o despertar do interesse pelo assunto, possibilitando aos alunos compreenderem diversos conceitos científicos trabalhados, permitindo a eles que expressassem opiniões acerca das diversas informações obtidas nas atividades;

2. Interação estético-afetiva - O aluno expressa algum tipo de entendimento com base em suas emoções, no sentimento de apreciação em relação ao tema trabalhado. A partir do contato com a ave de rapina e com a natureza; observando o voo, o comportamento, a relação da ave com o falcoeiro, e o ambiente em que a atividade é realizada, a expectativa era de que o estudante tivesse a oportunidade e compreender diversos conhecimentos científicos, tudo isso em um

local em que o cenário possibilita a própria contextualização do conhecimento a partir da apreciação estético-afetiva;

3. Interação cognitiva - É quando o aluno demonstra ter consolidado determinados conhecimentos mediante estímulos estabelecidos na realização de práticas. Na realização da parte prática, os alunos foram constantemente estimulados a estabelecerem uma participação dialogada, comentando e questionando sobre curiosidade e conhecimentos relacionados à atividade, o que tende potencializar a construção do conhecimento. Aqui busquei identificar o estabelecimento de conceitos e conhecimentos científicos e a relação desses conhecimentos com questões que norteiam a visão que o aluno tem sobre a biodiversidade.

Figura 1 - Processo de Alfabetização Científica



3.5 A FALCOARIA E AS AVES DE RAPINA

As aves de rapina consistem num grupo polifilético criado por Lineu no século XVIII para caracterizar espécies com certas características em comum, como o bico adunco ou as garras mais ou menos desenvolvidas. Na segunda metade do século XIX este grupo foi dividido em dois, as aves de rapinas noturnas (corujas) e as aves de rapina diurnas (gaviões, falcões e águias) (SICK, 1997).

Aves de rapina ou rapinantes são predadores de topo da cadeia alimentar, se alimentando das mais diversas presas, ocupando vários ambientes e exercendo grande importância ecológica para a manutenção de ecossistemas saudáveis (ICMB, 2008). São consideradas aves de rapina as espécies incluídas nas seguintes ordens: Cathartiformes (urubus), Accipitriformes (gaviões e águias), Falconiformes (falcões) e Strigiformes (corujas) (PIACENTINI *et al.*, 2015). Para alguns autores os urubus não são considerados rapinantes por não possuírem a capacidade de capturar suas presas (KONIG; WEICK, 2008).

De acordo com Sick (1997), a América Latina é a região com a maior biodiversidade de aves de rapina do mundo e com muitas espécies endêmicas. O Brasil, um dos países que detém a maior diversidade, apresenta 99 espécies já registradas. Desse total de 99 espécies, 49 são gaviões e águias, 21 falcões, 23 corujas e 6 urubus (PIACENTINI *et al.*, 2015).

A falcoaria consiste na utilização de aves de rapina treinadas para a caça de animais selvagens no seu ambiente natural (ABFPAR, 2017). Para isso o falcoeiro tem de munir-se de conhecimentos específicos sobre as aves de presa, o seu treino, sobre as espécies a capturar e seus habitats. O falcoeiro deve usar a sua sensibilidade e os conhecimentos desenvolvidos pela falcoaria, ao longo de séculos, para treinar a ave de presa e a manter em excelentes condições. Isto envolve cuidar da sua saúde e melhorar continuamente a sua condição física. Depois do processo de treino, falcoeiro e ave de presa, forjam uma parceria única. No ambiente natural das suas presas, esta parceria procura vencer as estratégias naturais de fuga da presa para conseguir a sua captura (FOX, 1995). Esta atividade consiste numa modalidade cinegética em que o homem utiliza algumas espécies de aves de rapina diurnas como instrumento de caça tendo surgido na Ásia Central no período do Neolítico (CRESPO, 1999).

A Idade Média foi a época áurea da falcoaria, mantendo-se popular até o final do século XVIII. Com o desenvolvimento das armas de fogo esta modalidade começou a perder muitos adeptos. A caça com armas de fogo era de tal maneira eficaz que contribuiu para o extermínio de algumas aves de rapina (FOX, 1995; CRESPO, 1999). As aves de rapina também sofreram ameaças como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), que surgiu com o desenvolvimento da agricultura após a Segunda Guerra Mundial (FOX, 1995). Hoje, no entanto, as maiores ameaças para as aves de rapina estão associadas a fatores resultantes das atividades humanas, como é o caso da caça e a perda de habitats, causada por desmatamentos e queimadas (ICMB, 2008), sendo estes uns dos principais temas apresentados nas nossas discussões durante a realização do trabalho com os alunos na escola e em espaços não formais de ensino.

Com a diminuição das populações de aves de rapina, a legislação para a sua proteção começou a ficar cada vez mais exigente em todo o mundo e, hoje, ela vem sendo utilizada para diversos fins conservacionistas como é o caso do controle de “pragas” em aeroportos, a reprodução em cativeiro, em especial para as espécies ameaçadas de extinção, a reabilitação e a própria educação ambiental, tema central dessa dissertação de mestrado (ABFPAR, 2017).

4 METODOLOGIA

Essa sessão explica como foram desenvolvidas as atividades educativas do trabalho com os alunos na escola e no campo (ocorridos em período que antecede a pandemia da COVID 19). Aqui também apresento como foram desenvolvidas as atividades investigativas: as observações das ações educativas e as entrevistas com os estudantes (realizadas em 2021, ainda no período da pandemia e ensino remoto).

O texto que descreve a metodologia está dividido em duas partes: a primeira irá apresentar a sequência de atividades realizadas com os alunos na escola e em espaços não formais de ensino, enumerando suas etapas e a segunda parte trata da descrição da coleta e análise dos dados orientadas por um roteiro semiestruturado.

Os participantes foram alunos do ensino médio de uma Escola Estadual do interior do Estado de Minas Gerais. Ao total participaram (atividades ocorridas na escola e em ENFE com o gavião) alunos de duas séries diferentes, totalizando em média 70 alunos.

Neste trabalho desejo investigar como os indicadores de AC se expressam naquilo que os estudantes participantes da prática da falcoaria exprimem sobre as vivências que eles tiveram.

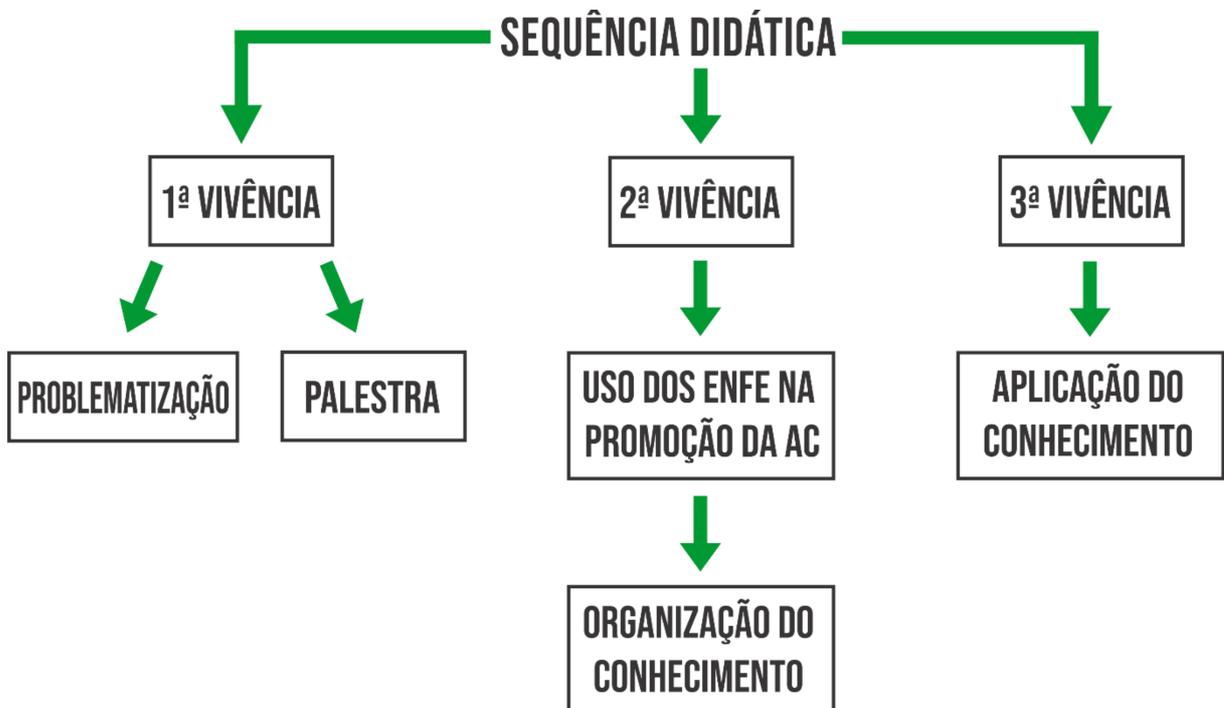
4.1 SEQUÊNCIA REALIZADA A PARTIR DA PRÁTICA DA FALCOARIA

A ideia central da experiência educativa com jovens do Ensino Médio foi buscar despertá-los através do encantamento, do prazer em aprender, para assuntos relacionados à questão da biodiversidade, do meio ambiente (dentro de um entendimento voltado para a alfabetização científica), abordando para isso inúmeros temas ligados à biologia geral, a biologia das aves de rapinas, entre outros. Dentro dessa perspectiva a experiência educativa planejada por mim procurou realizar um movimento de aproximação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos escolares sobre biodiversidade e ecologia, fazendo os estudantes participarem ativamente de todas as etapas da atividade, instigando seus sentidos, possibilitando a eles: expressarem seus questionamentos, explorar e realizar observações na natureza, comunicarem entre si e com os condutores da atividade.

A sequência didática consistiu em três vivências (todas realizadas no período

anterior a pandemia da covid-19): uma palestra na escola, seguida da proposição de uma atividade reflexiva; e outras duas atividades realizadas em espaços de campo aberto, dentro do município de Bocaina de Minas, dando sequência a experiência educativa. Estas ações organizadas de maneira que os estudantes participassem da construção do próprio conhecimento a respeito da biodiversidade, utilizaram um gavião asa de telha (*Parabuteo unicinctus*) e seu voo no ambiente, como ponto central para as discussões. Esse trabalho contou com a colaboração de um biólogo, médico veterinário e falcoeiro, Thiago Monteiro Mota Amorim, que se dedica a programas de reabilitação e reintrodução de aves de rapina na natureza desde 1997.

Figura 2 - Mapa conceitual da Sequência Didática



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.1.1 Primeira Vivência

A etapa inicial correspondeu a uma palestra, com a problematização do tema e apresentação de situações reais que os alunos conhecem e/ou vivenciam, como é o caso da caça ilegal de animais silvestres, as queimadas que ocorrem anualmente na região onde vivem e a biodiversidade local. Nesse momento, os estudantes foram desafiados a exporem seus entendimentos sobre o tema de forma oral (foi feito o levantamento do conhecimento prévio do aluno). Então, com o uso de uma apresentação em powerpoint, foram exibidas algumas imagens (no espaço escolar), dentre as quais uma que mostrava a ave de rapina em cativeiro (Figura 3), outra que apresentava um pouco da biodiversidade de aves de rapinas do Brasil e outra sobre queimada na Mata Atlântica (Figura 4). Após a visualização das imagens, os discentes da Escola Estadual Cônego João Severo deveriam fazer uma reflexão sobre o que aquelas imagens representavam para eles e a relação que elas poderiam ter com o local onde eles residem (Bocaina de Minas-MG). Após essa reflexão, os alunos foram convidados a exporem os seus conhecimentos sobre a temática da biodiversidade local e sobre os fatores que interferem na sua manutenção. Então eu, enquanto professora, em conjunto com o falcoeiro atuamos como mediadores durante a manifestação oral que os alunos se propuseram a fazer, garantindo uma maior compreensão a respeito do assunto.

Figura 3 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (ave em cativeiro)



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Figura 4 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (queimada)



Fonte: G1 Globo. Incêndio na Serra da Mantiqueira. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/07/20/incendio-na-serra-da-mantiqueira-ja-dura-quatro-dias.ghtml> Acesso em 3 set. 2022.

Após a manifestação oral dos alunos, seguimos com a realização da palestra (duração aproximada 40 minutos) no espaço escolar (Figura 5), onde tivemos o intuito de fazer algumas correlações entre diversos conteúdos de Biologia com as questões iniciais da problematização e com o conhecimento mais aprofundados sobre as aves de rapinas e a atividade da falcoaria (ambos assuntos considerados aqui no trabalho como um chamariz para se debater o tema central do trabalho que é a biodiversidade). Destaco aqui que os assuntos abordados na realização dessa palestra serão abaixo descritos.

Figura 5 - Palestra sobre questões ambientais, biodiversidade e falcoaria



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Além dos assuntos diretamente ligados à biologia, abordamos na palestra outros conceitos transversais, muitos dos quais desconhecidos ou mal compreendidos pelos alunos, como por exemplo, a problemática relacionada ao tráfico de animais silvestres no país e política de proteção a fauna do Brasil, história da falcoaria, entre outros, alguns dos quais explicados a seguir. Na palestra foram abordados diversos termos e conceitos e os alunos foram incentivados a todo momento, a exporem seus entendimentos ou dúvidas.

Dentre os assuntos abordados podemos citar:

1. Biodiversidade - Na abordagem desse tema com os alunos, entre alguns apontamentos que realizamos, situamos o Brasil como uma das nações com

a maior biodiversidade do planeta, sendo o país com a maior biodiversidade de aves de rapina. Ao mesmo tempo mostramos a eles que a perda dessa biodiversidade está relacionada principalmente à ação antrópica (algumas das quais observadas por eles dentro do próprio município onde residem), como a questão da destruição de habitat causada pelas queimadas ou desmatamentos de uma forma geral ou, por exemplo, pela questão do tráfico de animais, o que justifica, por exemplo, o trabalho de reabilitação e soltura dessas aves;

2. Ecologia - Relembramos entre outros o conceito de nicho ecológico, explicando que diferentes espécies de aves de rapina ocupam diferentes nichos, assim como machos e fêmeas da mesma espécie ocupam nichos diferentes. Nesse ponto, mais uma vez reiteramos a importância da preservação dos ecossistemas como pressuposto para a questão da preservação das espécies;
3. Etologia - Abordamos conceitos chave como *imprint*, instinto animal, condicionamento e aprendizado das aves, apresentando por exemplo, as principais etapas de adestramentos das aves de rapina;
4. Fisiologia - Falamos, por exemplo, sobre os órgãos dos sentidos com destaque para a visão, que é o sentido mais desenvolvido das aves de rapina, que por sua vez a permite realizar suas atividades de caça, de manutenção da prole e assim por diante;
5. Anatomia - Descrevemos algumas características anatômicas das aves, enfatizando a anatomia das asas e sua adaptação para os diferentes tipos de voo e habitats;
6. História da falcoaria e conservação das espécies - Mencionamos o fato da falcoaria ter sido passada através das gerações de forma ininterrupta ao longo de 4 mil anos. Os falcoeiros de séculos atrás já realizavam um tipo de classificação das aves em categorias com base na anatomia. Outro ponto importante é o fato da falcoaria ser considerada pela UNESCO como patrimônio imaterial e cultural da humanidade;
7. Aplicações modernas da falcoaria - Falamos sobre o uso da falcoaria em programas de educação ambiental, no controle de pragas, na prevenção de acidentes aéreos e na reabilitação e reintrodução dessas aves. As aves que

são reabilitadas por exemplo, podem ser provenientes de programas de recuperação de espécies ameaçadas de extinção, ou aves que sofreram algum tipo de problema de saúde que as impediram de manter suas atividades naturais de voo por um período e acarretaram impedimento para reintroduzi-las na natureza, ou até mesmo aves apreendidas de tráficos de animais.

4.1.2 Segunda e Terceira Vivência

A segunda vivência consistiu na organização do conhecimento, ou seja, nela os estudantes utilizam-se de uma base de conteúdo relacionado ao tema da biodiversidade, construído anteriormente no momento vivenciado dentro da escola através da palestra e conversa, para então participarem de forma ativa da experiência, perguntando, comentando, interagindo. Essa etapa ocorreu nos ENFE de forma dialogada, comigo (professora) estimulando a todo o tempo as manifestações dos alunos em relação aos questionamentos (Figura 6 e 7).

Nessa etapa do projeto ocorreu a realização da prática com o voo de uma ave de rapina (*Parabuteo unicinctus*) (duração aproximada de 1 hora e 40 minutos) em espaços de campo aberto na região da Serra da Mantiqueira, município de Bocaina de Minas, às margens do Rio Grande (Figura 8), buscando nesta ação promover a sensibilização, a alfabetização científica e a participação através da manifestação oral dos alunos em relação à temática da biodiversidade.

Figura 6 - Momento de interação com a ave



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 7 - Momento de interação com a ave



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 8 - Momento de atividade e interação com a ave



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Após a saída da escola e em concordância com os responsáveis dos alunos mais a disponibilização do ônibus escolar, concedido pela prefeitura do município, chegamos aos ambientes não formais de ensino e eu enquanto professora, propus questionamentos que instigaram os alunos a observarem o local, suas características, a diversidade de organismos que eles puderam contemplar, as características do rio e sua mata ciliar.

As perguntas feitas aos alunos, foram as seguintes:

1. Onde estamos caminhando agora (no caso área de pastagem, próximo à margem de um importante rio da região) sempre foi assim?
2. No caso de a região ter passado por um processo de transformação de suas paisagens, quem e o que levou a modificação do local?
3. Como vocês enxergam a biodiversidade nesse local? Onde ela está presente?
4. A biodiversidade que estão visualizando neste local poderá sofrer alterações? De que maneira?
5. Como uma ave de rapina pode contribuir para o equilíbrio desse ambiente?
6. O que pode afetar a biodiversidade das aves de rapina na região?
7. Que características do município de Bocaina de Minas podem contribuir para a existência de uma ampla biodiversidade de rapinantes?
8. Como a caça ilegal pode interferir na manutenção do equilíbrio?

Dessa forma, diversos aspectos além da atividade de voo do gavião puderam ser explorados de modo a estimular os alunos a tentarem fazer uma correlação com alguns pontos abordados na palestra, inclusive no que se referia a problematização inicial com a experiência vivenciada naquele momento. Problematização essa que consiste na apresentação de situações reais com uso de imagens, como o caso da caça ilegal de animais silvestres (com destaque para as aves de rapina), as queimadas e a biodiversidade da mata Atlântica, fazendo com que o aluno reflita e construa argumentos que possam explicar a relação dessas situações com a localidade onde residem e como essas mesmas questões se relacionam com a manutenção da biodiversidade.

Figura 9 - Momento de proposição de ideias que busquem instigar a reflexão e interação



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A terceira vivência foi a aplicação do conhecimento. Nessa etapa os alunos deveriam utilizar-se do conhecimento apropriado na primeira e segunda vivência para analisar e interpretar problematizações que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos. Neste último momento, os alunos dividiram-se em grupos de 6 pessoas e após as instruções da professora (eu), fizeram uma análise das suas experiências vivenciadas com a sequência didática, levantaram algumas ações corriqueiras realizadas por eles em diferentes situações que poderiam impactar diretamente no ambiente e, por fim, indicaram ações com as quais eles deveriam se preocupar e que contribuíssem para a preservação daquele ambiente, ao mesmo tempo em que deveriam propor a relação entre a atividade do falcoeiro com o meio ambiente e como elas se conectam com a realidade do dia a dia do aluno. Para que os alunos compreendam alguma mensagem conservacionista e sintam-se estimulados a pensar com mais profundidade sobre o meio ambiente que os cerca, é necessário criar esse momento de análise e discussão para que sejam capazes de avaliar e investigar o seu comportamento perante a natureza. Ao final da atividade, cada grupo apresentou suas ideias oralmente.

Nesse momento da prática da falcoaria espera-se que os alunos pudessem vivenciar de perto todos os conhecimentos trabalhados anteriormente na palestra e dessa forma há uma expectativa de que se valorize tudo aquilo que foi falado. A realização dessa prática pode promover uma aplicação desses conhecimentos na vida dos alunos, porque a partir desse momento eles foram sensibilizados.

4.2 A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados foi feita através da realização de entrevistas pelo *Google Meet*, com alguns alunos participantes das atividades teórico-práticas. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora-MG (CEP) tendo sido aprovado em abril de 2021 sob o número do parecer 4657928.

Após o surto pandêmico da covid 19 iniciado no mundo no final de 2019 e com toda a imprevisibilidade em relação “a volta ao normal”, foi definido, junto ao meu orientador, que o projeto de pesquisa de mestrado iria investigar os indicadores da alfabetização científica observados nas experiências de alunos do ensino médio em atividades realizadas em espaços não formais.

A proposta de investigação foi desenvolvida com estudantes da Escola Estadual Cônego João Severo (Figura 11), localizada no Município de Bocaina de Minas, sul do Estado de Minas Gerais (Figura 10). Participaram das atividades um total de 70 alunos.

Figura 10 - Contexto ambiental do Município de Bocaina de Minas (Mapa da APA Federal da Mantiqueira)



Fonte: Portal da Agricultura Urbana e Periurbana. Disponível em: http://agriculturaurbana.org.br/ROMA/Introducing_composting_internet_ptg.html
Acesso em 8 nov. 2020.

Figura 11 - Imagem da Escola Estadual Cônego João Severo



Fonte: SRE Caxambu. E.E Cônego João Severo. Disponível em:

<https://srecaxambu.educacao.mg.gov.br/index.php/home/institucional/gabinete/20-escolas/49-bocaina-de-minas> Acesso em 8 nov. 2020.

Já ao final do ano de 2020 foram feitos convites através de mensagens pelo aplicativo *WhatsApp* (esse era o contato que tínhamos com os alunos durante o primeiro ano de pandemia) ao grupo de estudantes que participaram das atividades e estavam se formando naquele ano para participarem da entrevista. No final de janeiro de 2021 realizei a primeira entrevista com 3 alunas recém-formadas de 2020 no Ensino Médio.

No início de 2021 a escola tinha adotado o sistema de aulas através do *Google Meet*, dessa forma tive uma melhor oportunidade para convidar os alunos do então atual 3º ano do ensino médio (no caso, eram duas turmas do 3º ano) a participarem das próximas rodadas de entrevistas. Sendo assim, 9 alunos no total se dispuseram a colaborar com as entrevistas que se seguiram aquela realizada em janeiro de 2021. Dividi esses novos alunos voluntários da pesquisa em 2 grupos, um com 4 alunos e outro com 5, tendo realizado as entrevistas em dias distintos. Foi utilizado um roteiro semiestruturado (Anexo I do presente trabalho) que possibilitou dar um direcionamento às perguntas com a inserção de novas questões ao longo da entrevista. As questões do roteiro semiestruturado foram construídas pensando na atividade realizada com os alunos, assim como nos indicadores da AC utilizados por

esse trabalho, com o intuito de possibilitar que esses indicadores aparecessem nas falas dos alunos.

Organizei os alunos participantes (total 12 alunos) em três grupos, cada um com 3 a 5 indivíduos, para fazer as entrevistas. O primeiro grupo de entrevistados recebe a nomenclatura G1, o segundo grupo G2 e conseqüentemente o terceiro grupo G3.

Realizou-se uma abordagem direta dos participantes, de caráter qualitativo, através de entrevistas gravadas em vídeo. Esse tipo de pesquisa deve ser utilizado quando: existe a necessidade de compreender os processos e contextos; o tema de estudo necessita da exploração do que é complexo; o pesquisador deseja escrever em um estilo flexível; se deseja dar voz aos pesquisados (CRESWELL, 2014).

Outra característica dessa pesquisa é a utilização da técnica de grupo focal. Para Morgan e Krueger, citados por Gatti (2005, p.9), a pesquisa com grupos focais, possibilita ao pesquisador “[...] captar, a partir de trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações, de um modo que não seria possível com outros métodos”. Isso é possível, pois os participantes tendem a sentirem-se mais à vontade, livres para revelar a natureza e as origens de suas ideias e opiniões a respeito da temática abordada, permitindo que os pesquisadores compreendam as questões debatidas de uma forma abrangente.

Para a realização dessas entrevistas gravações em vídeo áudio foram obtidas as devidas autorizações dos pais responsáveis ou, no caso de alunos maiores de 18 anos, o consentimento para estas mesmas entrevistas e gravações, coletas de dados e posterior divulgação. Foram utilizadas vídeo chamadas com os alunos participantes. A gravação de entrevistas possibilita maior liberdade em sua condução, além de facilitar a organização dos registros e posterior análise (TRÓPIA, 2015).

As informações foram transcritas permitindo a análise das respostas com base nos indicadores da alfabetização científica.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Esta sessão trata das estratégias de análises dos dados. Para isso foi escolhida a perspectiva teórico metodológica da pesquisa qualitativa, orientada pelos indicadores de AC desenvolvidos por Norberto Rocha (2018).

Indicadores são instrumentos de verificação, observação, demonstração, avaliação, sendo uma forma de medir aspectos da realidade de acordo com um determinado ponto de vista (KAYANO; CALDAS, 2002). Podem assim, auxiliar nas tomadas de decisões, fundamentando argumentações mediante o fornecimento de informações sobre os processos (SOLIGO, 2012). Dessa forma acredito que aprender ciência deva ocorrer também por meio das experiências práticas, de modo a possibilitar o interesse dos alunos por assuntos ligados às ciências.

Para Marandino *et all* (2018), indicadores da alfabetização científica são instrumentos projetados para fornecer informação, constituídos por atributos ou características que lhes conferem precisão e confiabilidade na avaliação. Os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os quadros apresentados foram construídos inteiramente a partir de recortes das falas dos alunos no momento das entrevistas, tendo em vista a identificação dos indicadores da AC nesses dizeres. No quadro, evidencia a presença dos três Indicadores nas falas dos alunos: científico, interface social e interação. No intuito de investigar como o trabalho a partir da apresentação da falcoaria pode contribuir para o processo de AC, analisaremos os indicadores a partir do ponto de vista qualitativo.

Os indicadores se expressam por meio de seus atributos e foram identificados com distintas frequências, intensidades e complexidades nas falas dos alunos durante a realização das entrevistas.

Os participantes foram organizados em três grupos, cada um com 3 a 5 indivíduos, para fazer as entrevistas. O primeiro grupo de entrevistados recebe a nomenclatura G1, o segundo grupo G2 e conseqüentemente o terceiro grupo G3.

Vale ressaltar que na proposição do roteiro utilizado nas entrevistas tínhamos cada um dos indicadores e seus respectivos atributos separados em perguntas. Porém sabíamos que dentro desses questionamentos encontraríamos a presença de outros atributos, o que será apresentado devidamente no decorrer do trabalho.

5.1 INDICADOR CIENTÍFICO

Para o indicador científico, elencamos os seguintes atributos: 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos; 1.b. Processo de produção do conhecimento científico; 1.c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

A seguir será apresentado um quadro (Quadro 1) representando trechos das falas dos estudantes em resposta às questões pré-estabelecidas no roteiro (APÊNDICE A), referentes ao atributo 1.a: i) Defina ou caracterize as aves de rapina; ii) Como você enxerga o ambiente onde vive (sua cidade) em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais?

Quadro 1 - Indicador Científico Atributo 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos
(Análise das entrevistas)

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTO: 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos	
G1	<p>“Uma ave corajosa; parece brava; ágil; carnívoro”;</p> <p>“Uma ave muito bonita; inteligente porque ela é capaz de obedecer, aprender aqueles comandos”</p> <p>“Uma ave valente; com garras grandes; porte grande; podemos chamar ele através de iscas”.</p> <p>“É um ambiente mais natural, tem mais mata, tem várias espécies. Aqui por exemplo, não tem indústria, acho que isso favorece. Tem um ar mais puro. Não tem muito ação do homem interferindo na natureza”.</p> <p>“Essa região é muito conservada, qualquer lugar que a gente anda dá pra gente ver. Eu acho um lugar incrível aqui. Eu nasci na roça... é muito bom... tem um contato muito grande com a natureza/ Aqui não tem tanta poluição; É bem conservada; Tem menos desmatamento, coisas que na cidade grande é normal ver”.</p> <p>“Natureza é mais preservada; vegetação é mais preservada”.</p>

G2	<p>“Uma ave de grande porte que tem uma visão excelente a ponto de caçar pequenos animais no solo. Uma ave bem rápida e bastante inteligente a ponto de ser treinada”.</p> <p>“Elas conseguem fazer tudo que você mandar assim... Por exemplo, eu lembro que o gavião ficava lá só observando a hora que o instrutor chamava ele, ele ia com tudo... nenhum momento ele perdeu o foco”.</p> <p>“o foco que ele tinha... Ele dava uns rasantes e o pessoal ficava até com medo... só que ele é muito consciente... ele sabe que não vai bater”.</p> <p>“A cidade de Bocaina está se tornando bastante favorável para o desenvolvimento de várias espécies. Tanto que de uns cinco anos pra cá eu comecei a ver diferentes espécies de animais...lagarto, jacu, maritacas, araras, tucano, sagui e espécies de aves que nunca tinha visto na minha vida que nem sei que espécies. Então, na minha opinião, recentemente a fauna e a flora aqui da cidade está se desenvolvendo bastante o que torna bastante favorável ao desenvolvimento de diferentes espécies de animais”.</p> <p>“Eu acho que pode ser pelo que o colega falou né. Influência, interferência humana onde seria antigamente o habitat natural desses animais, aí agora eles estão migrando para outras áreas que Bocaina e municípios ao redor.... é legal né a gente saber que ainda tem esse certo equilíbrio com a natureza que os bichos ainda conseguem conviver com a gente...aqui”.</p> <p>“É porque a densidade de floresta começou a aumentar bastante. Como a gente fica aqui na Serra da Mantiqueira e em alguns pontos são áreas preservadas, principalmente aqui na cidade de Bocaina né, conseqüentemente em locais onde eram pastagens depois começaram com o passar do tempo a desenvolver florestas e com isso aumentou consideravelmente o número de animais e espécies de animais”.</p>
-----------	---

G3	<p>“O bico, a garra e a visão...Acho que são importantes para caçar”.</p> <p>“São aves carnívoras, o que é bem diferente. Elas são bem maiores que as outras né. Acho que se não me engano ela pode chegar a 1 metro ou mais. São bem maiores que os outros pássaros. Se for domada ela fica uma ave dócil”.</p> <p>“Eu não tenho certeza, mas talvez a altura da cidade. Porque é uma cidade está num lugar bem mais alto que as outras, pode ser isso... Acho que porque não tem tanta poluição digamos. Tem mais verde. Isso pode ajudar”.</p> <p>“Acho que é por causa do mato né. Onde tem mato tem comida. Acho que não tem muita interferência do ser humano, tá ligado”</p>
-----------	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Esse quadro mostra partes das entrevistas em que identifiquei o atributo 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos. Ao observarmos os transcritos, percebemos que os participantes apresentam conceitos, teorias, ideias e conhecimentos científicos gerais sobre os temas abordados, seja através de citação de nomes, métodos do conhecimento sobre o assunto, algumas vezes explicando em detalhes, contextualizando e discutindo a temática científica abordada.

O atributo conhecimentos e conceitos científicos foi identificado quando se observou que o aluno mobilizou alguns conhecimentos relacionados às características específicas das aves de rapinas como, por exemplo, o comportamento físico, anatômico e comportamental, que foram abordados na realização da sequência didática (palestra e prática do voo do gavião), como pode ser observado nas frases que serão apresentadas abaixo.

O grupo 1 diz: “Uma ave valente; com garras grandes; porte grande... parece brava ágil; carnívoro”. Quando o aluno diz que as aves possuem um porte grande e garras grandes eles estão expressando conhecimentos científicos ligados às características físicas e/ou morfológicas do animal. Mas quando ele aponta o hábito alimentar (carnívora) e a agilidade do animal, aí ele apresenta conhecimentos científicos ligados a características comportamentais. Além disso, o G1 conceitua

algumas ideias científicas utilizando-se de uma mistura de emoção/ sentimento, exemplificado na fala do aluno quando ele diz que a ave é um ser bonito, inteligente que pode obedecer aos comandos do adestrador. As aulas de campo têm a capacidade de favorecer a construção do conhecimento científico a partir dos aspectos emocionais e afetivos que são inerentes às atividades educativas (SENICIATO; CAVASSAN, 2004). Nessa fala conseguimos também observar apontamentos ligados ao condicionamento e aprendizados das aves, mais um conhecimento abordado na realização da sequência didática, quando foram apresentadas as principais etapas e técnicas do adestramento das aves de rapina.

O grupo 2 (G2) assim como o G1, faz apontamentos sobre conhecimentos científicos relativos às características físicas e comportamental: “Uma ave de grande porte que tem uma visão excelente a ponto de caçar pequenos animais no solo”; nesse trecho percebemos que os alunos fazem uma relação entre uma característica física do animal com seu nicho ecológico, assunto este muito comentado durante as realizações das atividades. O G2 apresenta também outros conhecimentos científicos ligados a identificação de algumas espécies típicas da região de Mata Atlântica, avistados por eles na cidade de Bocaina de Minas para destacar que esta localidade tem características favoráveis que viabilizam a existência da diversidade: “A cidade de Bocaina está se tornando bastante favorável para o desenvolvimento de várias espécies. Tanto que de uns cinco anos pra cá eu comecei a ver diferentes espécies de animais...lagarto, jacu, maritacas, araras, tucano, sagui e espécies de aves que nunca tinha visto na minha vida que nem sei que espécies. Então, na minha opinião, recentemente a fauna e a flora aqui da cidade está se desenvolvendo bastante o que torna bastante favorável ao desenvolvimento de diferentes espécies de animais”. Aqui, utilizando a abordagem sobre biodiversidade realizada por Monaco e Marandino (2010), percebo nesses dizeres a presença do conhecimento científico a nível de espécies (variedade de táxons), de ecossistemas (o que inclui aspectos relacionados ao comportamento dos seres vivos no ambiente).

Nota-se também na fala do grupo destacada nesse parágrafo, a capacidade de argumentação para explicar aspectos importantes da preservação da natureza, ligando a regeneração da mata e sua densidade com a presença da diversidade de animais contextualizada com a região onde vivem. Segundo Marandino (2009), os

espaços não formais estabelecem uma conexão entre os conhecimentos escolares e o contexto social. “É porque a densidade de floresta começou a aumentar bastante. Como a gente fica aqui na Serra da Mantiqueira e em alguns pontos são áreas preservadas, principalmente aqui na cidade de Bocaina né, conseqüentemente em locais onde eram pastagens depois começaram com o passar do tempo a desenvolver florestas e com isso aumentou consideravelmente o número de animais e espécies de animais”.

O grupo 3 (G3) é bem objetivo quando expressa alguns conhecimentos relacionados aos aspectos científicos que envolveram a atividade e as características das aves, tendo feito como os outros grupos várias referências à inteligência do animal e sua capacidade para responder aos comandos do adestrador. Em outro momento da entrevista, um participante realiza uma comparação em relação ao tamanho de um rapinante que o distingue de outras aves, evidenciando uma característica física do animal, que são as longas envergaduras de asas: “Acho que se não me engano ela pode chegar a 1 metro ou mais. São bem maiores que os outros pássaros”. O G3 também evidencia diferentes conhecimentos científicos ligados à característica física/morfológica e comportamental das aves de rapina: “O bico, a garra e a visão... Acho que são importantes para caçar”; “São aves carnívoras, o que é bem diferente”; “Elas são bem maiores que as outras né”.

Analisando ainda as falas dos participantes relacionadas ao atributo 1.a. Conhecimentos e conceitos científicos, apresentarei os resultados referentes à pergunta dois (que assim como a pergunta 1, está contida no quadro 1), ii) Como você enxerga o ambiente onde vive (sua cidade) em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais?

O atributo 1.a foi identificado nas falas dos alunos quando eles expressaram conhecimentos científicos relativos à biodiversidade, meio ambiente e interferências antrópicas, fato esse evidente quando o aluno diz, por exemplo que a região em que vive tem menos interferência humana, menos poluição e conseqüentemente tem mais regiões de mata preservada o que contribui para a existência da biodiversidade. Esse entendimento (biodiversidade-meio e ambiente- homem) foi apresentado pelos alunos participantes dos três grupos de entrevistados e, a partir dele, cabe também destacar a presença do indicador de interface social, cujo

atributo, impactos da ciência na sociedade indica que os participantes compreenderam que o conhecimento científico interfere nas relações que o homem estabelece com o meio ambiente e na preservação da biodiversidade. Dessa forma percebe-se que os alunos podem expressar diferentes indicadores em resposta a uma mesma pergunta, mostrando uma relação dos conhecimentos científicos com a interação social. Essa relação de dois atributos nas falas dos alunos evidencia, para mim, a não compartimentalização do conhecimento.

Na pergunta 2, o G1 mais uma vez, cita conhecimentos científicos utilizando-se de uma mistura de emoção/ sentimento, assim como expressam uma relação entre preservação com a biodiversidade, ambas situações exemplificadas a seguir: “Essa região é muito conservada, qualquer lugar que a gente anda dá pra gente ver. Eu acho um lugar incrível aqui. Eu nasci na roça... é muito bom... tem um contato muito grande com a natureza. Aqui não tem tanta poluição; é bem conservada; Tem menos desmatamento, coisas que na cidade grande é normal ver”. “É um ambiente mais natural, tem mais mata, tem várias espécies” Essa fala dos participantes traz à tona ideias enfatizadas durante a realização da palestra, em que questões relacionadas à biodiversidade foram propostas à turma para discutir a mata Atlântica, manutenção e perda da biodiversidade, entre outros conceitos. Percebo também nessa fala dos alunos que conseguem contextualizar as ideias sobre biodiversidade com situações concretas da sua localidade, o que é fundamental na construção da AC. Essa contextualização é apresentada por Orozco Marín (2017), quando ele cita ser insuficiente aprender conceitos sobre a biodiversidade se os alunos não forem capazes de os correlacionar com os problemas reais. Por fim, pode-se considerar também que, nos dizeres dos alunos explicitados acima, há o reconhecimento de que a ciência/ conhecimento científico influencia na qualidade do ambiente e, conseqüentemente, na manutenção da biodiversidade, o que remete à presença do indicador de interface social.

A fala dos participantes do grupo G2 (QUADRO 1) reafirma o entendimento que os alunos demonstraram em relação à importância da preservação para a existência da biodiversidade, assim como a influência que o homem exerce no meio: “É porque a densidade de floresta começou a aumentar bastante. Como a gente fica aqui na Serra da Mantiqueira e em alguns pontos são áreas preservadas, principalmente aqui na cidade de Bocaina né, conseqüentemente em locais onde

eram pastagens depois começaram com o passar do tempo a desenvolver florestas e com isso aumentou consideravelmente o número de animais e espécies de animais”. Percebemos neste trecho da resposta a distinção que eles fazem com relação ao aumento, tanto de animais, como de espécies desses, em um ambiente mais preservado, que sofre pouca interferência humana, dessa forma eles não só apresentam um conhecimento científico como aprofundam as ideias incluindo em suas respostas explicações e justificativas advindas de suas experiências de vida.

O grupo 3 traz uma informação do ponto de vista geográfico que se soma aos posicionamentos e conhecimentos expressos nos grupos anteriores, eles citam a questão da altitude como um diferencial para a região onde vivem ser um habitat para diferentes espécies de aves, assim como relacionam a presença da floresta com a capacidade para suportar a vida, no caso a biodiversidade “Talvez a altura da cidade... Tem mais verde. Isso pode ajudar”; “Acho que é por causa do mato né. Onde tem mato tem comida. Acho que não tem muita interferência do ser humano, tá ligado”. O grupo 3 demonstra assim como os grupos anteriores ter a capacidade para entender e expressar a relação existente entre preservação das florestas com a manutenção da biodiversidade, assim como o potencial nocivo das ações humanas na natureza.

Percebe-se, nas respostas à questão 2, a presença do atributo 1a, quando eles apontam uma abordagem conservacionista, e dentro do que foi apresentada por Monaco e Marandino (2010), essa abordagem inclui implicação sobre a manutenção das espécies e dos ambientes além de considerar o ser humano como elemento central nas questões de conservação.

O atributo 1.b. Processo de produção do conhecimento científico foi investigado a princípio nas perguntas pré-estabelecidas no roteiro apresentadas a seguir: i) Como você acha que a ciência é construída? ii) De que forma o ser humano desenvolve os conhecimentos científicos?

Quadro 2 - Indicador Científico Atributo 1.b. Processo de produção do conhecimento científico (Análise das entrevistas a partir das duas perguntas apresentadas no parágrafo acima)

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTO: 1.b. Processo de produção do conhecimento científico	
G1	<p>“Foi uma experiência que os caras demorou muito tempo para entender a ave, os sentidos dela e tudo mais// como amansa um bicho desse. O bicho não vai chegar perto de você do nada. O falcoeiro precisaria observar do que ele se alimenta”.</p> <p>“Acho que foi uma coisa mais duradora.... testando... dia após dia.... vendo a atitude do animal”.</p> <p>“Várias técnicas de estudo; Entender de que forma isso pode interferir; Ver os mínimos detalhes, observar os erros”.</p> <p>“Não desistir quando algo dá errado”.</p> <p>“Por meio de experiências”.</p>
G2	<p>“Tentativa e erro”.</p> <p>“O cientista precisa ter basicamente um comportamento cético, que acaba influenciando um pensamento mais lógico, ou seja, quando a pessoa tem um comportamento mais cético em relação a algum tema ela passa a analisar todos os lados, todas as vertentes e passa a ter um raciocínio mais lógico, mais racional... um comportamento cético ele evita que a pessoa se torne fanático por algo, que torne a ideia algo irreversível, totalmente. Então na minha opinião, a ciência acaba desenvolvendo por tentativa erro como o próprio colega falou mas também através de um comportamento cético que busca a lógica e o raciocínio lógico em geral”.</p>

G3	<p>“Tipo eu acho que eles pensam e depois eles vão na prática descobrir. Eles descobrem se é real e depois comprovam. Na falcoaria é assim, eles pensam em fazer isso, depois eles conversam entre si e depois vão a prática”.</p> <p>“Curiosidade né dona”.</p> <p>“Eles começam assim com a dúvida a pessoa tem que ser curiosa no bom sentido”.</p>
-----------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Entendo que a falcoaria, em sua longa trajetória que data de quatro mil anos antes de Cristo, seja uma área que muito contribuiu para a geração do conhecimento científico, ainda que não no formato científico que temos hoje. Ao longo do tempo as informações foram passadas de geração em geração de forma verbal e sabemos que hoje ela está presente em todos os cantos do mundo e conta com inúmeros falcoeiros e pesquisadores que juntos geram novos conhecimentos para a ciência.

O quadro 2 apresenta partes do diálogo em que os alunos participantes falam sobre alguns conjuntos de normas básicas que regem a produção do conhecimento científico. Observamos que eles demonstram compreender que a ciência é construída a partir da dúvida, da curiosidade, através de pesquisa, da prática, da capacidade criativa do ser humano e, conseqüentemente, com persistência. Observe os trechos apresentados a seguir: “Então na minha opinião, a ciência acaba desenvolvendo por tentativa erro como o próprio colega falou mas também através de um comportamento cético que busca a lógica e o raciocínio lógico em geral”. “Várias técnicas de estudo; Entender de que forma isso pode interferir; Ver os mínimos detalhes, observar os erros”. “Não desistir quando algo dá errado”.

Quando o aluno apresenta a ideia de que para fazer ciência tem que haver o uso de técnicas e, em conjunto, se observar com destreza os detalhes e, possivelmente, estar disposto a repetir, a persistir, ele mobiliza sua compreensão sobre alguns métodos científicos, indicando a existência do indicador de AC, indicador científico e corroborando com Marandino *et al* (2018), quando diz que a presença desse indicador está atrelada a uma ação, ou ao fato do público de

expressar conceitos científicos, processos e produtos da ciência, incluindo aspectos relacionados à natureza da ciência.

Quando analisamos de que forma esse atributo aparece no decorrer das três entrevistas, percebemos que os grupos manifestam toda uma estruturação de pensamento, apresentando um raciocínio lógico marcado por algumas falas em que descrevem alguns conjuntos de normas básicas que viabilizam a produção do conhecimento científico, ainda que cada grupo expresse de formas diferentes e com intensidades diferentes. Por exemplo, no caso do grupo 1, os estudantes expressam os seguintes procedimentos, tais como:

1. Observação, presente por exemplo no trecho: “O falcoeiro precisaria observar do que ele se alimenta”;
2. Elaboração de problema: “como amansa um bicho desse”;
3. Hipótese, momento em que o aluno apresenta suposições, nesse caso uma suposição afirmativa: “O bicho não vai chegar perto e você do nada. O falcoeiro precisaria observar do que ele se alimenta”;
4. Experimentação, momento em que o aluno enfatiza o ato de observar, de experimentar: “Acho que foi uma coisa mais duradoura... testando... dia após dia... vendo a atitude do animal”; “Por meio de experiências”;
5. Análise de resultados: “Entender de que forma isso pode interferir; ver os mínimos detalhes, observar os erros”; “Não desistir quando algo dá errado”.

O grupo 2, inclui estudantes que apresentaram em suas respostas, de forma bem direta e sucinta, comportamentos que devem ser empregados a fim de se obter resultados científicos mais confiáveis sem, no entanto, elencar algumas normas científicas como acontece com os outros grupos, como quando o aluno diz: “O cientista precisa ter basicamente um comportamento cético (passa a analisar todos os lados), que acaba influenciando um pensamento mais lógico... a ciência desenvolve por tentativa erro”

Por fim, no grupo 3, os estudantes estruturam seu diálogo em cima de algumas normas, como a: observação, elaboração de problemas, experimentação, análise de resultados e conclusão, como se observa na fala do aluno: “Tipo eu acho que eles pensam e depois eles vão na prática descobrir. Eles descobrem se é real e depois comprovam”

Cabe aqui retornarmos aos momentos das experiências vividas por esses alunos a partir da sequência didática, onde tiveram a oportunidade de entrar em contato com muitos conhecimentos, dentre os quais alguns talvez nunca vistos antes por eles, como a própria falcoaria, sua história e as técnicas desenvolvidas ao longo do tempo pelos falcoeiros e observarmos a maneira como as ideias, as argumentações dos alunos foram levantadas nessas questões referentes ao atributo 1b. Pode-se perceber a capacidade que eles tiveram para mobilizar determinados conhecimentos ligados ao “fazer ciência”. Eles conseguiram apresentar um conjunto de estratégias científicas utilizadas na produção do conhecimento científico e ainda, contextualizaram com a própria atividade da falcoaria. A argumentação, segundo Sasseron e Carvalho (2014), faz parte do discurso nos momentos em que os alunos apresentam suas opiniões, descrevendo ideias, apresentando hipóteses, justificando conclusões que tenham alcançado; são estratégias de raciocínio que conduzem a aprendizagem (JIMÉNEZ, *et al.*, 2000).

O atributo 1.c. “Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento foi investigado, inicialmente, por meio das perguntas: i) O desenvolvimento das técnicas de falcoaria pode ter sido desenvolvido em curto espaço de tempo? ii) Para o desenvolvimento da falcoaria, deve haver contribuições entre vários pesquisadores?

Quadro 3 - Indicador Científico Atributo 1.c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento (Análise das entrevistas)

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTO: 1.c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.	
G1	<p>“Foi uma experiência que os caras demorou muito tempo para entender a ave, os sentidos dela e tudo mais// como amansa um bicho desse. O bicho não vai chegar perto de você do nada. O falcoeiro precisaria observar do que ele se alimenta”.</p> <p>“Acho que foi uma coisa mais duradora... testando... dia após dia... vendo a atitude do animal”.</p> <p>“Tipo foi a junção de vários estudos. Cada um teve uma colaboração para isso... Postura inteligente porque a ave não vai aprender de uma hora para outra”.</p> <p>“Tem que ter ética né. Que queira ajudar de alguma forma com aqueles conhecimentos”.</p> <p>“A informação de um que colabora para a informação de outro né.”; “Tem que ter certo conhecimento da área”.</p>
G2	<p>Acho que uma técnica de domesticação de animais selvagens, principalmente de animal selvagem, demanda um certo tempo pra não só se criar mas para ser aperfeiçoada né. Seria muito difícil você pegar um falcão selvagem e domesticá-lo em menos de um ano”.</p> <p>“E até as técnicas de domesticação serem aperfeiçoadas, conseguir um resultado satisfatório, sem que isso prejudique o animal, sem que isso prejudique consequentemente o homem isso demandaria tempo e na minha concepção demoraria décadas para ser concluído e ser aperfeiçoado a um nível razoável. Então não seria uma coisa rápida de ser feita”</p>

G2	“Para que a falcoaria conseguisse chegar a um ponto que tivesse um resultado considerável, seria não só necessário um tempo como também uma quantidade de indivíduos, né. Então conseqüentemente o que eu acabei desenvolvendo eu iria passar para o meu filho que poderia passar para seu neto e ia acabar que não só isso em uma linhagem de um indivíduo como também na linhagem de um grupo. Tanto que você pode ver por aí pelo mundo, diversas tribos ou diversas comunidades, né, não só indígenas como tribais, nômades até que tiveram a cultura do falcoarismo em diferentes locais do mundo. E isso é uma prática grupal daquela tribo, daquela comunidade e é um conhecimento que é passado a partir de anos, é passado em gerações e é aperfeiçoado a partir dos anos com novas técnicas, novos métodos. Então, tipo na minha concepção é basicamente é aceitável e crucial que haja interação não só de um indivíduo como de muitos indivíduos ao longo do tempo para que essa técnica seja aperfeiçoada e seja melhorada”.
G3	“Acho que demorou muito tempo para criar todas as técnicas”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Ao analisar as respostas para categoriza-las nesse atributo, considerei o falcoeiro como pesquisador, tendo visto que, seu papel ao longo da história contribuiu para o desenvolvimento das técnicas de falcoaria (técnicas de amansamento, adestramento e uso nas suas diversas finalidades ao longo do tempo), também podemos considerar seu papel, baseado em suas experiências e observações na colaboração para a identificação de espécies, sua classificação, suas contribuições para o conhecimento da ecologia desses animais e suas relações intraespecíficas e interespecíficas.

O quadro 3 apresenta os trechos da entrevista em que os estudantes caracterizam a função e/ou postura do pesquisador e a relação de tempo na produção do conhecimento científico. Os participantes revelam compreender que a ciência é feita em colaboração entre vários indivíduos ao longo de um tempo. Nota-se também referências à dimensão ética da ciência.

Destaco a seguir a presença do atributo 1.c em alguns diálogos: “Foi uma experiência que os caras demorou muito tempo para entender a ave”; “Tipo foi a junção de vários estudos. Cada um teve uma colaboração para isso.”

Os grupos 1 e 2 exploram em seu posicionamento várias falas, articulando e especulando em alguns momentos a própria produção do conhecimento relacionado a falcoaria.

O G1 aponta duas importantes virtudes do pesquisador na construção do conhecimento: a ética e a inteligência. Aqui destaco a percepção do estudante em relação a essas características fundamentais para o pesquisador/falcoeiro desenvolver o conhecimento: “Postura inteligente porque a ave não vai aprender de uma hora para outra”; “Tem que ter ética né. Posteriormente na apresentação dessas falas do G1, percebe-se a ideia de que a ciência é construída em colaboração: “A informação de um que colabora para a informação de outro né”; “E, por fim, fica bem evidente na fala de um estudante que reproduz a seguir, a noção de um conhecimento que é construído ao longo de um tempo, por experimentações que pode gerar benefícios para as pessoas: “Acho que foi uma coisa mais duradoura... testando dia após dia”; “Que queira ajudar de alguma forma com aqueles conhecimentos”.

O G2 faz uma relação da falcoaria como um conhecimento construído, aperfeiçoado e passado através das gerações: “Isso demandaria tempo e na minha concepção demoraria décadas para ser concluído e ser aperfeiçoado a um nível razoável”; “Para que a falcoaria conseguisse chegar a um ponto que tivesse um resultado considerável, seria não só necessário um tempo como também uma quantidade de indivíduos, né”; “Então consequentemente o que eu acabei desenvolvendo eu iria passar para o meu filho que poderia passar para seu neto e ia acabar que não só isso em uma linhagem de um indivíduo como também na linhagem de um grupo” ; “E isso é uma prática grupal... é passado em gerações e é aperfeiçoado a partir dos anos com novas técnicas, novos métodos”; “Então, tipo na minha concepção é basicamente é aceitável e crucial que haja interação não só de um indivíduo como de muitos indivíduos ao longo do tempo para que essa técnica seja aperfeiçoada e seja melhorada”. De acordo com Delizoicov (2001), é importante apresentar a crianças, jovens e público, de uma forma geral, aspectos da produção científica, como, por exemplo, o fato da ciência ser feita por um grupo de pessoas que trabalham coletivamente.

Em sua manifestação em relação ao atributo 1.c, os estudantes do grupo G3 exploram a pergunta de forma sucinta e superficial. Resumem sua opinião em

apenas uma fala, associando a questão apenas a necessidade do tempo para se construir o conhecimento: “Acho que demorou muito tempo para criar todas as técnicas”.

Neste atributo, os alunos realizam referência ao falcoeiro no processo de produção do conhecimento, discutindo seu papel numa empreitada colaborativa, social e em equipe. Os exemplos apresentados nos trabalhos, as exposições, possibilitam que o público, conheça os cientistas e compreenda a sua história de vida, suas características pessoais, bem como a relação que estabelecem com suas hipóteses e com os seus campos de atuação influenciam a natureza de suas investigações (BAYIR et al., 2013).

De uma forma geral, quando olhamos para o indicador científico e seus 3 atributos podemos perceber a capacidade de os grupos articularem seu pensamento com a questão científica, demonstrando uma compreensão básica de determinados termos e processos científicos. Dessa forma há uma indicação de que eles tenham a possibilidade e capacidade de aplicar tais conhecimentos em diversas situações no seu dia a dia, o que está de acordo com Sasseron (2008), quando aponta a necessidade de nossa sociedade compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia a dia.

O indicador científico contempla a familiarização e/ou aquisição de termos, conceitos, mas inclui também ideias e procedimentos científicos, assim como a reflexão sobre a natureza da ciência e seu processo de produção. O indicador científico extravasa para questões de como por exemplo ele é construído pela comunidade científica, contribuindo para atuação de cidadãos mais informados e que sejam capazes de utilizar tais conhecimentos para interesse próprio e coletivo (LORENZETTI, 2000). Vivenciar os métodos e procedimentos da ciência; compreender o papel das pesquisas, inclusive para a sociedade, maneiras pelas quais os jovens começam a compreender esse universo, desmistificando a imagem de ciência e do pesquisador é um dos caminhos percorridos na construção da AC.

Nota-se na fala dos estudantes referente ao primeiro atributo do primeiro indicador que os alunos participantes foram capazes de construir, à sua maneira, o seu próprio conhecimento sobre o assunto, manifestando, mobilizando e apresentando vários termos e conceitos científicos e, em alguns casos, explicitando os seus significados, contextualizados às vivências que eles tiveram em suas

experiências de vida e a percepção que tem sobre o lugar onde vivem. Os alunos manifestam conhecimentos científicos que se relacionam com algumas características mais marcantes das aves de rapina, como características físicas (exemplo: porte grande, garras grandes), comportamentais (exemplo: carnívoras, uma ave bem rápida) e inclusive aspectos da ecologia do animal (tem uma visão excelente a ponto de caçar pequenos tem uma visão excelente a ponto de caçar pequenos).

Ainda no que diz respeito ao atributo 1a, quando os alunos participantes das três entrevistas foram abordados sobre a questão da biodiversidade e a relação desse conceito com o local onde vivem, eles trouxeram à tona muitas percepções carregadas de emoção, misturadas a um conhecimento científico, como por exemplo, quando eles reconhecem que por viverem num local onde tem menos ação antrópica, menos atividades industriais, mais ar puro, mais floresta, tudo isso e outros fatores podem contribuir para a existência dessa biodiversidade, pois dessa forma os animais têm preservado o seu habitat natural e seu nicho ecológico, o que exemplificamos na fala a seguir: “Onde tem mato tem comida” “É porque a densidade de floresta começou a aumentar bastante... consequentemente em locais onde eram pastagens começou a desenvolver florestas e com isso aumentou consideravelmente o número de animais e espécies de animais”.

Ao serem entrevistados os alunos foram capazes de apresentar verbalmente diversos conhecimentos científicos, seja através de denominações, de apresentação de ideias mais aprofundadas sobre fatores que contribuem para a existência e manutenção da biodiversidade. Dessa forma eles demonstraram passar por um processo de construção de sua aprendizagem, apresentando níveis da alfabetização científica. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), a AC deve desenvolver em uma pessoa a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

Em resposta às questões referentes ao atributo 1b, foram identificadas nas falas dos alunos ideias ligadas ao processo de produção de conhecimento científico, como: observação (“Eles começam assim com a dúvida a pessoa tem que ser curiosa no bom sentido”); elaboração de problema (“como amansa um bicho desse”) formulação de hipóteses (exemplificada aqui no momento em que o aluno

apresenta suposições afirmativas: “O falcão precisaria observar do que ele se alimenta”) realização de testes (“testando... dia após dia... vendo a atitude do animal”; “Por meio de experiências”). A presença do atributo 1.b na fala dos estudantes pode estar relacionada ao contato com processos, procedimentos e instrumentos do campo científico, bem como da experiência de algumas práticas dos métodos científicos vivenciados. De acordo com Sasseron e Silva (2021), é importante ressaltar que o desenvolvimento dos aspectos relacionados entre outros ao processo de produção do conhecimento, ou seja, a compreensão da natureza das ciências, cujas atividades fundamentam-se em processos de aquisição e análise de dados, síntese de resultados, por exemplo, devem permitir ao sujeito o entendimento e percepção de que as construções científicas são fruto da atividade social. Para as autoras a Alfabetização Científica não deve ser confundido com o trabalho experimental, apenas, sendo preciso considerar como a atividade está sendo proposta e desenvolvida, ou seja, pelo trabalho experimental é possível que os estudantes entrem em contato com nuances características da construção de conhecimento nas ciências? É possível que eles compreendam como contextos social, histórico e cultural, impactam na proposição de novos estudos e na construção de novos entendimentos? É possível que os estudantes compreendam o diálogo entre construções teóricas e empíricas no fazer científico?

Por fim, em relação ao atributo 1c, os estudantes dos três grupos entrevistados fazem apontamentos muito próximos, quando levantam a questão do tempo que se leva para se produzir o conhecimento e quando mencionam a atuação colaborativa entre as pessoas para a construção do conhecimento. Há momentos em que os participantes mobilizam algumas ideias relacionadas às características que o pesquisador deve ter para desenvolver a pesquisa, como exemplo, a capacidade de observação (para entender hábitos alimentares da ave, seus sentidos, como domesticá-la); a postura ética; a compreensão sobre o tema ou área de estudo e por fim uma função socioambiental (“que queira ajudar de alguma forma com aqueles conhecimentos”). É citado por Norberto Rocha (2018), que a presença desse atributo 1c, pode ser identificada quando o aluno faz referência aos pesquisadores envolvidos, no estudo ou na técnica científica apresentada; à dimensão ética e responsabilidade social dos pesquisadores; à ciência como produto da construção humana; e às características pessoais dos cientistas.

5.2 INDICADOR INTERFACE SOCIAL

O segundo indicador analisado é o de Interface Social (2a), que abrange o atributo denominado impactos da ciência na sociedade. Seu objetivo é identificar como o aluno enxerga a influência que a ciência, representada pela atividade da falcoaria tem no meio ambiente e/ou para a sociedade. Para isso, estabelecemos previamente a seguinte pergunta: i) Quais seriam as utilidades da falcoaria para o meio ambiente?

Esse indicador pode nos mostrar a dimensão social que o estudante desenvolveu ao expor a relação entre três variáveis: a ciência, a tecnologia e a sociedade. A partir desse indicador tentaremos identificar se as ações realizadas a partir do projeto com a falcoaria permitiram aos participantes compreenderem as relações entre ciência-tecnologia e sociedade.

Quadro 4 - Indicador Interface Social: Impactos da ciência na sociedade (Análise das entrevistas)

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTO: Impactos da ciência na sociedade	
G1	<p>“Que as pessoas que trabalham com isso se tornam defensoras das aves”; “Aves que estavam em zoológico daí ensina elas a caçar... elas ficam até com algumas habilidades” “Aves que chegam ao zoológico podem aparecer lá por meio do contrabando”; “Na preservação das aves”.</p> <p>“Tipo... pra introduzir elas no meio ambiente talvez... resgatar elas de algum lugar... uma forma de ensinar elas” “Falar sobre isso pode ajudar as pessoas a pensar mais e dar mais importância ao assunto... para ter mais leis... para proteger... as pessoas procurando saber mais sobre isso e cobrando mais é importante”; “No contato direto com o animal para entender ele”.</p>

G2	<p>“Conscientização... talvez. Conscientizar o pessoal de que o meio ambiente é importante para esse equilíbrio pra essas aves terem habitat para procriação, alimentação... e não só esses tipos de aves, mas para qualquer tipo de animal”.</p> <p>“É conscientização mesmo dona. Pode trazer mais equilíbrio ambiental também, quando as pessoas começarem a perceber haver menos espécies correndo risco de extinção, correr o risco de não existir”.</p> <p>“Pode ajudar também no cultivo de novas espécies daquela, pode multiplicar também dona “gavião macho com fêmea”, pode gerar novos gaviões e assim ajudar a salvar uma ave de rapina que pode estar correndo risco de extinção”. Salvar espécies que estão em extinção, igual o Joylson falou. Muitas estão em extinção.</p> <p>“A gente ter esse contato né próximo com a falcoaria, com certeza sensibiliza a gente pra quem sabe pensar duas vezes antes de desmatar ou caçar por prazer, que é abominável. Principalmente depois da experiência que a gente teve com a falcoaria”.</p> <p>“E no que se trata de aspectos do presente o do futuro é isso aí que a gente já tinha falado a preservação de espécies que podem vir a estar ameaçadas e não sei, controle de pragas de outros animais que estejam em desequilíbrio e a questão da preservação que eu acho importantíssima”.</p>
-----------	--

G3	<p>“Então dona, eu acho que a falcoaria pode ser usada como ferramenta de ensino em escolas mesmo. Igual foi com a gente”.</p> <p>“A preservação né. Preservar a natureza”.</p> <p>“Ela ajuda no controle da fauna também né”.</p> <p>“Pode ser utilizada na preservação da espécie né dona. Ajuda na preservação, procriação das espécies”.</p> <p>“Eu acho que a gente deveria falar sobre isso porque a gente ia apreciar mais. E as pessoas iam ter consciência de não jogar nada aonde está essas aves, dona. Não jogar lixo, porque a gente não vai querer destruir, porque a gente vai querer apreciar”.</p> <p>“Essas aves podem ser utilizadas para prevenir acidentes com voos no aeroporto”.</p> <p>“Elas acabam controlando a fauna”.</p> <p>“Pode ajudar na reabilitação né? Podia colocar o animal em um cativeiro mais aberto e ensinar ele a caçar.... a sobreviver né”.</p>
-----------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Ao observar a transcrição das entrevistas (QUADRO 4) pôde-se constatar a presença de uma riqueza de descrições, demonstrando conhecimentos e pensamentos a respeito do tema, mobilizados de variadas formas pelos estudantes. Eles puseram em evidência conhecimentos científicos, elencando pontos em que a ciência se faz importante dentro da nossa sociedade sob a perspectiva ambiental. Eles usaram de sua capacidade argumentativa, para apresentar questões fundamentais que foram abordadas na sequência didática, articulando na conversação, por exemplo, o conhecimento sobre o uso da falcoaria na preservação das espécies; abordando pontos como a reabilitação e reintrodução

de espécies, procriação em cativeiro de espécies, mostrando o entendimento sobre o emprego da falcoaria para se evitar a extinção de espécies. Esses posicionamentos podem ser observados a seguir, onde o aluno do G1 cita: “Na preservação das aves”; “Tipo... pra introduzir elas no meio ambiente talvez... resgatar elas de algum lugar... uma forma de ensinar elas”. No grupo G2, os estudantes mobilizam ideais sobre a preservação, reabilitação entre outros, dizendo: “Pode ajudar também no cultivo de novas espécies daquela, pode multiplicar também dona “gavião macho com fêmea”, pode gerar novos gaviões e assim ajudar a salvar uma ave de rapina que pode estar correndo risco de extinção”; “a preservação de espécies que eu acho importantíssima”. E no G3, os alunos afirmam: “A preservação né; “Pode ser utilizada na preservação da espécie né dona. Ajuda na preservação, procriação das espécies”; “Pode ajudar na reabilitação né? Podia colocar o animal em um cativeiro mais aberto e ensinar ele a caçar... a sobreviver né”. Como se observa nas questões colocadas pelos estudantes, eles fazem diferentes leituras sobre as aplicações da falcoaria; em que apontam diferentes funções para ela, para reabilitar e reintroduzir aves na natureza (inclusive mencionam aves do zoológico, que sabemos que, em alguns casos, chegam a esses locais derivadas de apreensões do tráfico de animais), que foi observado nas falas dos três grupos; para a questão da procriação em cativeiro de espécies ameaçadas de extinção (assim como foi abordado nas atividades realizadas na escola e na visita ao trecho de mata na beira do Rio Grande), assunto abordado nas entrevistas com os grupos G2 e G3 e; para questões de preservação da espécie. As questões apresentadas pelos estudantes dos três grupos estão de acordo com o que foi apresentado por ROCHA, 2018, sobre o atributo 2^a. Para o autor esse atributo contempla abordagens do tipo: aspectos positivos, benefícios da ciência e sua relação na resolução de questões ambientais e influência da ciência nas questões ambientais.

Nos três grupos entrevistados, notamos evidências apontadas pelos estudantes sobre a importância que percebem ao se falar sobre a temática da biodiversidade, buscando sensibilizar as pessoas para as causas ambientais, pois dessa forma elas poderão dar maior valor ao assunto, e conseqüentemente, cobrar mais ação de proteção. Os participantes apresentam a ideia de que quanto mais se fala sobre o assunto, quanto mais se conhece e se sensibiliza a comunidade, mais

protegida estará a natureza, como visto nas afirmações que estão no quadro 4, onde o aluno do G1 fala: “Falar sobre isso pode ajudar as pessoas a pensar mais e dar mais importância ao assunto... para ter mais leis... para proteger... as pessoas procurando saber mais sobre isso e cobrando mais, é importante”. Notamos, na entrevista com o grupo G1, um posicionamento político sobre o tema, quando apontam o fato e a necessidade de as pessoas saberem mais a respeito do assunto para poderem exigir mudanças, o que demonstra uma busca ou intenção pela aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão da temática abordada com questões sociais e políticas, como foram apresentados no trabalho de Rocha, 2018.

Um estudante do grupo G2 cita: “Conscientizar o pessoal de que o meio ambiente é importante para esse equilíbrio pra essas aves terem habitat para procriação, alimentação... e não só esses tipos de aves, mas para qualquer tipo de animal”; “É conscientização mesmo dona. Pode trazer mais equilíbrio ambiental também, quando as pessoas começarem a perceber haver menos espécies correndo risco de extinção, correr o risco de não existir”; “A gente ter esse contato né próximo com a falcoaria, com certeza sensibiliza a gente pra quem sabe, pensar duas vezes antes de desmatar ou caçar por prazer, que é abominável, principalmente depois da experiência que a gente teve com a falcoaria”. Aqui vale destacarmos que, além do ponto importante sobre a visão de sensibilização almejando a proteção, os estudantes do G2 apontam, ainda, a necessidade de que a sociedade tenha noção sobre a importância de buscar o equilíbrio ambiental, sendo esse um ponto chave para a preservação dos ambientes naturais o que garante a sobrevivência não só das aves como dos seres vivos de uma forma geral. Outro ponto relevante é quando um estudante destaca que sua experiência com a falcoaria o comoveu a ponto de o levar a refletir sobre a caça e o desmatamento, o que mostra uma conexão entre os conhecimentos científicos e suas possíveis aplicabilidades para soluções de problemas socioambientais. Esta percepção também foi apresentada por, Cerati (2014) que afirma que o indicador de interface social está presente quando a exposição propicia a compreensão da aplicação do conhecimento científico em situações cotidianas bem como auxilia o público a entender temas debatidos na atualidade, instrumentalizando os indivíduos para a tomada de decisões na complexa sociedade em que vivemos.

As respostas de estudantes do G3 (QUADRO 4) indicam a forma enfática como eles anunciam a importância da promoção de uma sensibilização da comunidade, destacando a necessidade da existência de normas para garantir a proteção do meio ambiente. Eles também apontam a necessidade de uma mobilização da sociedade para cobrar soluções para os problemas ambientais. Estas respostas se assemelham muito às apresentadas por Cerati (2014) que explica que a abordagem sobre o indicador de interface favorece o entendimento do significado social da ciência e explora as inter-relações entre as esferas científicas, tecnológicas, social e ambiental.

Os grupos fizeram, ainda, citação às diversas aplicações modernas da prática da falcoaria, como as práticas de educação ambiental, a reabilitação de aves, à prevenção de acidentes aéreos e o controle de pragas a partir das técnicas da falcoaria, como podem ser observado nas falas que destaco: “aves que estavam em zoológico daí ensina elas a caçar... elas ficam até com algumas habilidades”; “Tipo... pra introduzir elas no meio ambiente talvez...”; “Falar sobre isso pode ajudar as pessoas a pensar mais e dar mais importância ao assunto”. Aqui o estudante do G1 menciona, a prática de reabilitação e reintrodução de aves na natureza e de uma forma indireta a educação ambiental.

O estudante do grupo G2 disse “...controle de pragas de outros animais que estejam em desequilíbrio...”; “Conscientização...”; “Salvar espécies que estão em extinção...”. Em suas palavras, nota-se a presença de todos os exemplos dados na realização da sequência didática, no que diz respeito às aplicações modernas da falcoaria, o que mostra aqui, como em outros momentos que a atenção desprendida por esses alunos na realização das atividades possibilitou que uma série de informações fossem interiorizadas e processadas por eles.

Já o G3 cita: “Então dona, eu acho que a falcoaria pode ser usada como ferramenta de ensino em escolas mesmo. Igual foi com a gente”.; “Ela ajuda no controle da fauna também né”. “Essas aves podem ser utilizadas para prevenir acidentes com voos no aeroporto”; “Pode ajudar na reabilitação né?” Percebe-se aqui, na fala do G2 que ele aborda dois aspectos do indicador interação, o ecológico e o social, possibilitando conexões entre a temática da falcoaria, da biodiversidade com a problemática dos acidentes de outras aves com aeronaves (como o que acontece nos aeroportos de todo o Brasil) e até mesmo relacionados ao controle de

outros animais (como por exemplo, roedores e aves que invadem locais como galpões para atacar o armazenamento de alimentos e/ou o controle de pragas de pragas na natureza). Dessa forma entende-se aqui que a dimensão prática da alfabetização científica ligada a um tipo de conhecimento científico que auxilia o participante a entender e relacionar o conhecimento com questões do cotidiano (CERATI, 2014), foi conquistada.

No que se refere o posicionamento dos três grupos na questão acima percebemos que todos eles conseguiram mobilizar todos os pontos apresentados na realização da sequência didática sobre aplicações modernas da falcoaria, fazendo apontamentos muito semelhantes entre si, como podemos observar nos diálogos em que os grupos mencionam o uso da falcoaria para questões de preservação da natureza e educação/divulgação ambiental. Percebemos, em especial, nos grupos 2 e 3, menção a algumas atividades de aplicação moderna da falcoaria que vão além da educação ambiental e reabilitação, como é o caso do controle de pragas e prevenção de acidentes com aeronaves.

Destaca-se outro ponto importante que aconteceu na entrevista com o grupo 1 em que eles relacionam o papel do falcoeiro com a defesa das aves que por sua vez esse papel pode estar associados aos casos de tráfico de animais: “ Que as pessoas que trabalham com isso se tornam defensoras das aves... aves que estavam em zoológico daí ensina elas a caçar... elas ficam até com algumas habilidades”; “Aves que chegam ao zoológico podem aparecer lá por meio do contrabando”; e dessa forma entende-se que o grupo alcança dimensões da AC que, é chamada cívica (que torna o cidadão mais consciente sobre questões relacionadas à ciência, para a tomada de decisão e participação social) e prática (que aborda um tipo de conhecimento científico que auxilia o visitante a entender o conhecimento científico e relacioná-lo com questões do cotidiano) (CERATI, 2014).

Por fim, pode-se constatar a presença do indicador a partir do entrelaçamento das ideias: ciência, sociedade e meio ambiente, no diálogo com os estudantes. Ainda, de acordo com Sasseron (2008), a escola deve garantir aplicações desses saberes (ciência-sociedade-meio ambiente) quando se almeja um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.

Acredito que ao mobilizarem conhecimentos científicos correlacionados as possíveis aplicações no meio ambiente e para a sociedade, e em conjunto

demonstrarem sensibilidade para tratar a temática ambiental, inclusive pensando na própria sensibilização das pessoas sobre o assunto, esses jovens podem ter maiores chances de se tornarem pessoas mais engajadas, emitindo opiniões e participando de debates públicos que permitam o avanço da ciência o que é corroborado nos trabalhos de Sasseron e Carvalho (2011) quando diz que a AC promove uma ação ou um processo educativo que cria possibilidades para que os alunos adquiram uma nova cultura, um novo saber, um novo modo de ver o mundo e para atuar sobre ele, modificando-o e inclusive a si mesmos.

As ideias que consideram a participação das crianças e jovens nos debates que articulam o conhecimento científico a seus impactos sociais, são apresentados no trabalho de Marques e Marandino (2018), que apontam a necessidade de inserir esses jovens em um mundo com ciência e tecnologia, propiciando que elas se apropriem criativamente de seus elementos.

5.3 INDICADOR INTERAÇÃO

Seguiremos para a análise do terceiro e último indicador, "Indicador Interação", que visa identificar os potenciais de interação física, interação estético-afetiva e interação cognitiva, na promoção da AC. Cabe ressaltar que a divisão em atributos é apenas para fins de investigação, uma vez que na ação esses elementos aparecem integrados.

O primeiro atributo, interação física foi observado inicialmente, a partir das respostas às seguintes perguntas: Como você descreveria a realização de atividades fora do ambiente escolar para o processo de ensino aprendizagem? Que benefícios pode haver com a realização dessas atividades? Você passou a observar mais os pássaros, as aves de rapina e os animais de uma forma geral no seu dia a dia?

Quadro 5 - Indicador Interação Atributo 3.a. Interação física (Análise das entrevistas)

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTO: 3.a. Interação física	
G1	<p>“Eu nem sabia qual era o tamanho do gavião e passei a saber.”</p> <p>“A gente passa a ter um olhar diferente da natureza, das coisas.”</p> <p>“Desperta mais interesse do aluno, de procurar saber. Por ser diferente, não estar na sala de aula só escrevendo para ele fica mais interessante de aprender.”</p> <p>“Uma atividade diferente né. Uma forma diferente de cativar o aluno.”</p> <p>“É maneiro... porque tipo assim, física que é uma matéria muito chata se fosse assim na prática todo mundo iria gostar.”</p>

G2	<p>“Eu acho que a gente aprende mais praticando assim no ambiente. Quanto mais ambientado você tiver mais você vai ter foco. Muita gente não tem foco em sala de aula, não consegue aprender. Mas pra fora ele consegue ter mais foco, por causa que o ar é mais puro... natureza em volta.”</p> <p>“Na minha opinião, seria algo mais marcante, mais memorável né. E assim o conteúdo que fosse ensinado, se fosse de uma maneira muito mais interativa seria mais fácil de se aprender. Diferente do ambiente escolar que na minha opinião é basicamente uma decoreba que você só lembra daquilo até a hora da prova e depois esquece e nunca mais usa na maioria das matérias. Então, na minha opinião, se fosse melhorar o ensino deveria ser um tipo de aula mais interativa, mais memorável até. De uma forma que não só ensine mais também entretenha, deixa a aula menos maçante, menos cansativa. Então na minha opinião esse tipo de aula é uma experiência que ajuda a fixar bastante matéria, porque fica mais interessante, facilitando o aprendizado.”</p> <p>“Agora mais do que nunca, com o covid, a gente tá vendo aí o quão importante é a gente estar vendo as coisas na prática. Eu concordo plenamente, quando a gente tá vendo teoria a gente até consegue por um momento reter informação e tudo, só que esse dia a gente lembra até hoje, todo mundo lembra desse dia. Muito difícil a gente lembrar de uma aula.”</p> <p>“Basicamente as únicas aulas que eu consigo lembrar mesmo foram umas aulas meio que fora do ambiente escolar e que tiveram umas coisas mais interativas, como por exemplo, o dia da falcoaria, a feira de ciências, que na minha opinião foram umas coisas mais interessantes que já fiz.”</p> <p>“Eu vivo observando os pássaros agora. Aonde tem pássaros tá eu. E é a mesma coisa, só não vem na nossa mão igual ao gavião. Você dá comidinha pra eles, eles ficam no mesmo lugar todo dia, esperando.”</p>
-----------	--

G2	<p>“...o interessante é isso né, que eu nunca tive esse interesse pela falcoaria ou qualquer outra ave. Só que aí depois dessa experiência que eu tive que foi a primeira e única até hoje, só que despertou interesse, isso é fascinante né. Você vê como o bicho é inteligente, aí você começa a ter apreço pela ave.”</p>
G3	<p>“É uma forma muito mais interessante de aprender né, porque fica mais prático. Dá até um ânimo para os alunos, acredito.”</p> <p>“Uma forma de entretenimento e a gente aprende na prática.”</p> <p>“... é bom ter esse contato na prática, porque além de conteúdo, você gera lembrança também. Daí quando você lembra daquele assunto, você lembra do que aconteceu e é mais fácil lembrar.”</p> <p>“Eu acredito que sim, porque a gente sabe como ela age, a gente acaba mudando o jeito de ver né e aprecia mais.”</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O atributo interação física permite identificar a possibilidade de promoção de experiências físicas do público na operação ou no funcionamento de um objeto ou aparato científico, como, por exemplo: tocar, manipular, observar, cheirar, sentir etc. (ROCHA, 2018). Este atributo está diretamente relacionado com a possibilidade real da experiência, os alunos não só ouvem, como veem, tocam, vivenciam com todos os sentidos o momento com a ave, com o falcoeiro, inseridos no contexto ambiental. A falcoaria proporciona uma observação privilegiada do comportamento natural da ave no ambiente, caso os participantes fossem observar o comportamento da ave na natureza, sem a interferência do falcoeiro e do professor eles dificilmente teriam a oportunidade de olhar e entender tanto o comportamento da ave como o contexto em que ela vive no ambiente natural com todas as suas variáveis, como por exemplo, habitat, condições de voo, interação com outros seres e elementos do ambiente. A partir da identificação desse atributo nas falas dos estudantes podemos vislumbrar o que os alunos pensam sobre atividades em espaços não formais e quais tipos de vantagens eles enxergam em participar delas.

Os participantes demonstram em suas falas entusiasmo por estarem num ambiente diferente da sala de aula, em espaços não formais de ensino, o que os leva a acreditar que as experiências práticas tornam a aprendizagem mais completa, mais significativa, corroborando os trabalhos de Seniciato e Cavassan (2004) que descrevem as atividades de ciências e biologia em espaços não formais como uma metodologia eficaz por envolver e gerar entusiasmo nos alunos participantes.

Em sua exposição, um dos estudantes do G1 descreve a atividade de campo (atividade de interação física) como uma metodologia motivante, capaz de gerar curiosidade, o que pode contribuir para a construção do conhecimento: “Foi uma sensação de novidade. Saímos da sala para uma atividade de campo. Naquele dia saímos da rotina”; “Desperta mais interesse do aluno, de procurar saber. Por ser diferente, não estar na sala de aula só escrevendo fica mais interessante de aprender”. Na fala do aluno de G1 pode-se identificar elementos de apreciação, interesse por ter estado presente nos ENFE. Esse grupo faz uma analogia de atividades fora do ambiente tradicional de ensino com possibilidade de compreender matérias até então tidas como complexas por eles, que pode ser identificado na fala: “É maneiro, porque tipo assim “física que é uma matéria muito chata se fosse assim na prática todo mundo iria gostar”. Nesse trecho pode-se perceber que o grupo aponta as aulas mais interativas como facilitadoras do processo de ensino aprendizagem. Podemos perceber também nas palavras dos alunos que a experimentação tem o potencial para modificar a relação com o meio ambiente, onde G1 diz: “A gente passa a ter um olhar diferente da natureza, das coisas”.

Os estudantes do G2 discorrem sobre a questão, apontando que as atividades realizadas em espaços não formais de ensino (ENFE) que permitem interação, contato com o real, são mais motivadoras e facilitadoras do processo de ensino aprendizagem: “Basicamente as únicas aulas que eu consigo lembrar mesmo foram umas aulas meio que fora do ambiente escolar e que tiveram umas coisas mais interativas, como por exemplo, o dia da falcoaria, a feira de ciências, que na minha opinião foram umas das coisas mais interessantes”. Na conversa com o G2, os participantes enfatizam muito a relação entre aulas em espaços não formais de ensino com a possibilidade de, através do prazer e do encantamento, gerar aprendizagem, seja porque o aluno tem mais foco durante a atividade prática/experimental, seja porque a experiência deixa marca notável gerando

aprendizagem, como se observa nas falas: “Foi das aulas mais divertidas que eu tive”; “...a gente aprende mais praticando assim no ambiente. Quanto mais ambientado você tiver, mais você vai ter foco. Muita gente não tem foco em sala de aula, não consegue aprender...”; “Na minha opinião, seria algo mais marcante, mais memorável né. E assim o conteúdo que fosse ensinado, se fosse de uma maneira muito mais interativa seria mais fácil de se aprender. Diferentemente do ambiente escolar que na minha opinião é basicamente uma decoreba que você só lembra daquilo até a hora da prova e depois esquece e nunca mais usa na maioria das matérias”; “Agora mais do que nunca, com o covid, a gente tá vendo aí o quão importante é a gente estar vendo as coisas na prática... Quando a gente tá vendo teoria a gente até consegue por um momento reter informação e tudo. Só que esse dia a gente lembra até hoje, todo mundo lembra desse dia. Muito difícil a gente lembrar de uma aula”. Nas últimas frases o grupo faz questão de mostrar o quanto é importante para eles participarem de atividades em ENFE e que mesmo tendo passado um tempo da realização dessas atividades, eles se lembram de muitos assuntos até hoje, fato este claramente mostrado nas falas durante as entrevistas, em que os estudantes mobilizam muitos conhecimentos diferentes tratados na realização das atividades.

Os entrevistados do G3, assim como os demais grupos, também relacionam as atividades fora do ambiente escolar como mais motivadoras do que aquelas que ocorrem através dos meios tradicionais de ensino: “É uma forma muito mais interessante de aprender né...”; “Dá até um ânimo para os alunos, acredito”; “É uma forma de ter um novo conhecimento sem ser através do que a gente conhece, como estar lendo algo, aprendemos na prática”. Ainda na entrevista com o grupo 3 destacamos mais um momento em que o aluno anuncia a relação entre o experimentar-sensibilizar- aprender. A partir dessa exposição entendemos que na construção da alfabetização científica, a utilização de espaços não formais criando experiências diferenciadas acabam gerando aprendizagens mais consistentes: “Meu... o interessante é isso né, que eu nunca tive esse interesse pela falcoaria ou qualquer outra ave. Só que aí depois dessa experiência que eu tive que foi a primeira e única até hoje, só que despertou interesse, isso que é fascinante né. Você vê como o bicho é inteligente, aí você começa a ter apreço pela ave”.

Pode-se observar que os alunos dos três grupos de entrevistas realizam uma conexão das aulas em ENFE com sentimentos de afetividade/emoção apontando então a capacidade de tais relações contribuírem para a construção do conhecimento de uma forma mais sólida, mais consistente. Estas conexões foram apontadas por Marandino *et al* (2009) e Krasilchik e Marandino (2007) que afirmam que as aulas passeio em ENFE tem uma tendência a gerar maior motivação para a vida dos alunos, contribuindo para a construção de aspectos cognitivos e afetivos em relação a temática trabalhada.

O G1 e G2 em diversos momentos da entrevista se permitiram reviver a experiência das atividades e trouxeram à tona uma mistura de sentimentos que vão desde admiração pela atividade e pela ave, até um sentimento de indignação com o ser humano que, segundo alguns são os maiores responsáveis pela destruição do planeta: “Uma ave muito bonita; uma ave muito inteligente porque ela é capaz de obedecer, aprender aqueles comandos, pra ser um animal selvagem”; “Deu pra entender que verdadeiramente o culpado da destruição global ambiental é a gente, dona... Então pode ser que a gente seja pessoas melhores com o meio ambiente, que a gente pode começar a cuidar mais do meio ambiente não deixando fogos dominar. Se você vê que certa pessoa está correndo risco de incendiar certo lugar, você conscientiza aquela pessoa que isso é errado”. É importante perceber que nas falas dos alunos, eles são capazes de se colocar no lugar de “culpado” pela degradação ambiental, ao mesmo tempo em que acreditam ter o papel de orientação e conscientização das pessoas em relação à temática da destruição da natureza. Os jovens refletem e articulam explicações apontando possíveis resoluções para os problemas ambientais. Nesse sentido, os elementos de interação estimulam o funcionamento da mente, instigando os participantes a empreender um exercício mental, elaborando questões, solucionando problemas, criando analogias e percebendo contradições (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Os alunos do grupo 2 em alguns momentos refletem sobre a necessidade de se colocar no lugar dos animais para entender mais sobre as dificuldades pelas quais eles passam, pois talvez assim o homem seja capaz de cuidar melhor da natureza. Essas colocações demonstram que os participantes entendem a relação direta entre as ações humanas e a qualidade de vida dos seres vivos. O aluno do G2 diz: “Se você vê que certa pessoa está correndo risco de incendiar certo lugar, você

conscientiza aquela pessoa que isso é errado. Que se ela quiser colocar fogo, que ela coloque fogo no próprio corpo para ver se é bom. Não é verdade? Se a pessoa colocar fogo no próprio corpo vai sentir o que os animais sentem”; “É dona, ter bastante empatia com o próximo. Não faça ao outro aquilo que você não quer que faça com você. Não é verdade?”.

Podemos destacar aqui também o apreço que os alunos têm pelo animal ao realçarem em diversos momentos a inteligência da ave. Observamos isso nas falas dos alunos nos grupos de entrevistas 1 e 2: “As aves conseguem fazer tudo que você mandar. Por exemplo, eu lembro que o gavião ficava lá só observando a hora que o instrutor ficava coisando... ficava só de olho... a hora que ele chamava a ave, ela ia com tudo... nenhum momento ela perdeu o foco do falcoeiro... ficava só na observa... é um bicho muito inteligente mesmo”; “Uma ave muito bonita; uma ave muito inteligente porque ela é capaz de obedecer, aprender aqueles comandos, pra ser um animal selvagem”.

De forma sucinta podemos analisar na entrevista com o grupo 1 que a partir da interação física com o animal, ele pode construir aspectos do conhecimento científico como por exemplo aqueles relacionados ao aspecto físico da ave: “Eu nem sabia qual era o tamanho do gavião e passei a saber”. Os alunos relacionam a realização de atividades em espaços não formais de ensino como uma forma mais cativante e marcante de aprender e isso leva a um interesse próprio sobre esses assuntos levando-os a buscarem por si só mais informações.

Um dos estudantes do G2, aponta que além da motivação, os ENFE propiciam maior capacidade de gerar aprendizagem pois o aluno tende a ter mais foco no que está vendo e ouvindo. Relacionam o estudo remoto com a experiência da pandemia da covid 19 com o “sentir na pele” os benefícios de aulas mais interativas, tanto é que o aluno enfatiza que mesmo tendo participado das atividades da falcoaria há um tempo, ele se lembra de muitos assuntos que foram falados.

Com relação a entrevista com o G3, assim como os outros grupos, os estudantes indicam que essas atividades geram mais ânimo, mais interesse em compreender o assunto trabalhado, onde se diz: “É uma forma muito mais interessante de aprender né, porque fica mais prático. Dá até um ânimo...e a gente aprende na prática”. E mais uma vez, um estudante expõe que essas práticas (interação física) geram lembranças e dessa forma a compreensão do assunto fica

mais clara, simples: “é bom ter esse contato na prática, porque além de conteúdo, você gera lembrança também...”

Por fim, percebe-se que na visão dos alunos, é na interação física que as construções, concepções e entendimentos se solidificam com mais clareza, de uma forma mais satisfatória, o que confirma dados do trabalho de Seniciato e Cavassan, (2004), quando já afirmavam que o bem-estar sentido pelos alunos durante a aula de campo torna agradável o processo de aprendizagem.

A seguir está apresentado o quadro 6 com trechos da transcrição das entrevistas relativo ao atributo interação estético-afetiva. O atributo interação estético-afetiva foi analisado a partir das questões: i) Quando se lembra das atividades realizadas sobre a falcoaria, qual é o seu sentimento? O que vem à sua memória?

Quadro 6 - Indicador Interação Atributo 3.b. Interação estético-afetiva (Análise das entrevistas)

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTO: 3.b. Interação estético-afetiva	
G1	<p>“Uma experiência nova. Nós pegamos o gavião na mão. Uma coisa que nunca pensei em fazer. Não conhecia isso, você que nos apresentou. Foi radical.”</p> <p>“Experiência nova. Lembro de ter que dar carne para ele vir.// Foi uma sensação de novidade. Saímos da sala para uma atividade de campo. Naquele dia saímos da rotina.”</p> <p>“Foi muito legal. Não é algo muito comum que vemos todos os dias. É uma forma de ter um novo conhecimento sem ser através do que a gente conhece como estar lendo algo, aprendemos na prática.”</p>
G2	<p>“Foi das aulas mais divertidas que eu tive.”</p> <p>“Cara, eu não lembro minha sensação. Mas é aquela sensação “caraca estou fazendo uma coisa que nunca fiz na minha vida kkk.”</p> <p>“Eu peguei, foi legal... eu lembro até hoje... na hora que ele veio assim eu gente do céu...”</p>

G3	“A gente sente saudade. Foi uma experiência incrível, a gente poder ter um contato assim. Foi uma coisa bem diferente. Depois disso eu nunca mais fiz nada parecido. Então: dá saudade.”
-----------	--

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

O atributo interação estético-afetiva pode ser identificado nas palavras dos estudantes quando eles expressam emoção e sentimento, tais como: empatia, indignação, esperança, admiração. Da mesma forma, entende-se que o trabalho realizado tem o potencial para despertar tais sentimentos, e é a partir disso que se acredita criar meios que permitam a construção e consolidação da alfabetização científica, pois tal sentimento tende a viabilizar a criação de um laço afetivo entre a falcoaria e os participantes, possibilitando momentos de contemplação e aprendizagem.

Nos trabalhos de Norberto Rocha (2018), o atributo estético-afetivo apresenta as seguintes características: a) estímulos a emoções, sentimentos e afetividade, tanto em relação ao conhecimento quanto ao formato como ele é apresentado; b) potencial para ser desafiador e/ou surpreendente, podendo despertar motivação; e c) reconstrução da cena e criação de atmosfera possibilitando a contextualização do conhecimento divulgado e/ou a imersão e a apreciação estética pelos participantes.

No quadro 6, apresentamos trechos da conversa com os participantes em que foi identificada a presença do indicador interação em seu atributo “estético-afetivo”. Na análise das transcrições percebemos a diversidade com que os estudantes expressam os sentimentos envolvidos na atividade, advindos das experiências vivenciadas por eles. Eles manifestam sentimentos ligados a sensação de novidade e euforia, possibilitando a expansão de horizontes e a aprendizagem: G1 - “uma experiência nova”, “uma forma de ter um novo conhecimento sem ser através do que a gente conhece, como estar lendo algo, aprendendo na prática”, G2 - “Diversão. Foi das aulas mais divertidas que eu tive”, e G3 - “Foi uma experiência incrível, a gente poder ter contato assim. Eu acredito que ninguém tinha feito antes né. Foi uma coisa bem diferente. Depois disso eu nunca mais fiz nada parecido”.

Ao mesmo tempo podemos perceber que esse mesmo contato é capaz de gerar uma memória afetiva: G1 - “nós pegamos o gavião na mão”, G2 - “Eu fiquei

com ele no braço... foi muito legal... eu ficava com medo dele tipo sair, mas tipo... depois ficou legal... foi muito legal”; e G3 - “Saudade... E eu lembro do gavião voar livre”. Essas descrições apresentam um caráter lúdico de entretenimento, que segundo Norberto Rocha (2018), permite com que o conhecimento ou os conteúdos científicos apresentados, sejam motivadores, que envolvam e fomentem o desejo de interação de diferentes maneiras pelos participantes.

Em outro momento os participantes revelam a sensação de viver uma surpresa ou um estado de superação: G1 - “não conhecia isso”, “Uma coisa que nunca pensei em fazer”, G2 - “...primeiro eu senti medo...”, “Cara, eu não lembro a minha sensação, mas é aquela sensação... caraca estou fazendo uma coisa que nunca fiz na minha vida”. Esse dado é compatível com a fala de Bertolleti et al (2004), que afirma que atividades expositivas e práticas devem provocar nos participantes uma sensação de surpresa e entusiasmo.

Percebemos também que essa interação com a ave e a atividade gerou um sentimento de gratidão ao professor, o que revela uma valorização ao profissional G1- “você que nos apresentou”, “provavelmente se você não tivesse levado essa atividade a gente não conheceria”.

Observa-se também que a interação deles com a atividade gerou uma sensação de aventura revelada na seguinte frase do aluno participante do G1: “foi radical”.

Abaixo serão apresentados recortes da transcrição referente ao atributo, interação cognitiva, do indicador interação.

Analisarei agora o último atributo pesquisado nas entrevistas que é o de interação cognitiva. Esse atributo, relacionado a interação do participante com a experiência da atividade vai buscar identificar o potencial para desenvolver processos cognitivos relacionados a aprendizagem, a observação, caracterização, nomeação entre outros. Aqui tentarei identificar como os alunos expressaram suas opiniões e conhecimentos dentro da temática sobre biodiversidade.

As questões que a princípio nortearam a conversa foram: i) Como você interpreta ou vê o comportamento animal? ii) Participar da atividade da falcoaria te deixou mais atento para temas ligados ao meio ambiente? Se sim, de que forma?

Quadro 7 - Indicador Interação Atributo 3.c. Interação cognitiva (Análise das entrevistas)

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTO: 3.c. Interação cognitiva	
G1	<p>“Que as pessoas que trabalham com isso se tornam defensoras das aves”; “Aves que estavam em zoológico daí ensina elas a caçar... elas ficam até com algumas habilidades”; “Aves que chegam ao zoológico podem aparecer lá por meio do contrabando; “Na preservação das aves”.</p> <p>“Tipo... pra introduzir elas no meio ambiente talvez... resgatar elas de algum lugar... uma forma de ensinar elas”; "Falar sobre isso pode ajudar as pessoas a pensar mais e dar mais importância ao assunto... para ter mais leis... para proteger... as pessoas procurando saber mais sobre isso e cobrando mais é importante”; “No contato direto com o animal para entender ele”.</p> <p>“Todos os bichos são importantes; tem que valorizar os animais; igual a gente falou da cadeia alimentar: que se desregular uma coisa prejudica outras. No fundo a gente também se prejudica”.</p> <p>“Tipo um meio de defesa deles né. Quando um bicho ataca a gente, eles nunca atacam a gente por maldade, ele ataca sempre por defesa dele; muitas vezes você está invadindo uma área dele”.</p>
G2	<p>“Porque... Cara, ele não ia parar no braço assim sem não ter... sem nenhum...treino”.</p> <p>“Conscientização... talvez. Conscientizar o pessoal de que são aves que o meio ambiente é importante para esse equilíbrio pra essas aves terem habitat para procriação, alimentação.... e não só esses tipos de aves, mas para qualquer tipo de animal”.</p>

G2 “É conscientização mesmo dona. Pode trazer mais equilíbrio ambiental também, quando as pessoas começarem a perceber haver menos espécies correndo risco de extinção”.

“Pode ajudar também no cultivo de novas espécies daquela, pode multiplicar também dona “gavião macho com fêmea”, pode gerar novos gaviões e assim ajudar a salvar uma ave de rapina que pode estar correndo risco de extinção”.

“A gente ter esse contato né próximo com a falcoaria, com certeza sensibiliza a gente pra quem sabe pensar duas vezes antes de desmatar ou caçar por prazer, que é abominável. Principalmente depois da experiência que a gente teve com a falcoaria”.

“É, eu acho que claro né, animais são animais e eles vão seguir, eles vão se comportar conforme sua natureza. Evidente. Só que dependendo do animal, da espécie do animal e do profissional certo, fazer o trabalho certo como é o caso da falcoaria, eles podem ter certo tipo de comportamento padronizado, que é o caso da falcoaria que se torna muito interessante.

“Porque a falcoaria inicialmente começou como uma maneira de facilitar a caça né. O fato do ser humano ter começado a domesticar animais foi por causa da necessidade dele de sobreviver e tal. E a falcoaria no caso, pelo menos no início foi uma maneira de você pegar um animal que tem uma facilidade maior em caça de animais pequenos e domestica-lo para poder aumentar o alcance não só em comunicação, mas também em caça predatória e atualmente a falcoaria serve não só como entretenimento que é muito interessante mas também como sei lá , uma maneira de o ser humano se aproximar da natureza e entender um pouco o comportamento animal, ter um pouco mais de sensibilidade né, com a vida animal, a floresta e tal”.

G2	<p>“E no que se trata de aspectos do presente o do futuro é isso aí que a gente já tinha falado a preservação de espécies que podem vir a estar ameaçadas e não sei, controle de pragas de outros animais que estejam em desequilíbrio e a questão da preservação que eu acho importantíssima”.</p>
G3	<p>“Elas são bem maiores que as outras né. Acho que se não me engano ela pode chegar a 1 metro ou mais. São bem maiores que os outros pássaros”.</p> <p>“Elas são aves dóceis né, ela não é como a maioria do pessoal vê como aves perigosas. Se for domada ela fica uma ave dócil”.</p> <p>“Pode ser utilizada na preservação da espécie né dona. Ajuda na preservação, procriação das espécies”.</p> <p>“Eu acho que o desequilíbrio do ecossistema causa a extinção do ser humano”.</p> <p>“Quando você destrói o habitat de uma espécie, você tá acabando com a chance dela. Aí vamos supor que uma espécie utilizava ela como alimento, aí essa espécie não vai ter mais o alimento. Daí começa um efeito dominó né, vai acabando. Daí de um jeito ou de outro chega no ser humano”.</p> <p>“Porque elas prestam muito atenção antes de fazer algumas coisa, sabe. Por exemplo quando a gente teve a chance de pegar ela na mão, sabe. Eu digo quando a gente teve a experiência de chamar ela né, de longe ela observa para ver onde o cara tava mesmo pra depois ela fazer alguma coisa, entendeu? Ela é muito rápida também”.</p> <p>“Eu acredito que de várias formas. Eu lembro que essas aves podem ser utilizadas para prevenir acidentes com voos no aeroporto”.</p> <p>“É. E acho que eu agora consigo explicar. E aí elas acabam controlando a fauna”.</p>

G3	<p>“Eu acho que o motivo disso é o medo da extinção da espécie né. Pra preservar ela. Tipo o habitat dela está destruído aí sei lá eles reflorestam uma parte e pega os filhotes e colocam lá, voltando com a espécie para aquele lugar”.</p> <p>“Eles... pegando essas aves cria para não acabar com a espécie e acaba que os filhotes já vão sair um pouco digamos que mais adestrados. Eles já sair com algumas coisas que já podem contribuir com o meio ambiente, a hora que eles forem soltos”.</p> <p>“Dona eu vi que não sei se é esse o caso, que quando as pessoas pegam pra cuidar em casa eles não podem voltar pra natureza porque eles não vão conseguir se cuidar na natureza”.</p> <p>“Pode ajudar na reabilitação né?”.</p> <p>“Podia colocar o animal em um cativeiro mais aberto e ensinar ele a caçar... a sobreviver né”.</p>
-----------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nota-se no grupo 1 uma análise crítica muito pertinente de se destacar que corresponde ao momento em que o aluno mostra compreender a importância dos animais, da manutenção do equilíbrio ambiental e que esse cuidado está diretamente relacionado com a qualidade de vida da espécie humana. Essa fala dá destaque para um sentimento fundamental e necessário para nós seres humanos, que é o sentimento de pertencimento a algo maior, de complementariedade com todos os seres e todos os fatores abióticos da natureza, essa fala nos permite compreender que na visão dos alunos, juntos somos uma só coisa e que, automaticamente, o prejuízo em uma das partes acarretará prejuízo em outras e nesse caso pode ser em pontos tão fundamentais que regem a vida do próprio ser humano: “Todos os bichos são importantes; tem que valorizar os animais; igual a gente falou da cadeia alimentar: que se desregular uma coisa prejudica outras. No fundo a gente também se prejudica”.

Ainda no grupo 1 os participantes destacam a interferência humana no habitat natural do animal, demonstrando ser capazes de correlacionar fatos de nossa vida com o conhecimento científico, o que pode ser observado a seguir: “Tipo um meio de defesa deles né. Quando um bicho ataca a gente, eles nunca ataca a gente por maldade, ele ataca sempre por defesa dele; muitas vezes você está invadindo uma área dele”.

O grupo 2 caracteriza a falcoaria desde sua origem, apontando alguns usos ao longo do tempo até os dias atuais e ainda traz a ideia de sensibilizar as pessoas com o intuito de buscar fazer com que o animal e todo o contexto que o conecta com o meio ambiente seja compreendido. É interessante ver nesse ponto a capacidade que o aluno tem em nomear, afirmar, caracterizar e concluir uma ideia: “Porque a falcoaria inicialmente começou como uma maneira de facilitar a caça né. O fato do ser humano ter começado a domesticar animais foi por causa da necessidade dele de sobreviver e tal. E a falcoaria no caso, pelo menos no início foi uma maneira de você pegar um animal que tem uma facilidade maior em caça de animais pequenos e domestica-lo para poder aumentar o alcance não só em comunicação, mas também em caça predatória e atualmente a falcoaria serve não só como entretenimento que é muito interessante, mas também como sei lá , uma maneira de o ser humano se aproximar da natureza e entender um pouco o comportamento animal, ter um pouco mais de sensibilidade né, com a vida animal, a floresta e tal”. Na fala anterior o aluno demonstra entender a falcoaria como ciência.

Podemos observar posicionamentos dos alunos, algumas vezes com criticidade em relação à temática da falcoaria, trazendo à tona emissões de opiniões, conhecimentos científicos, reflexões; e eles demonstram preocupação com a questão da preservação ambiental: “Porque... Cara, ele não ia parar no braço assim sem não ter... sem nenhum... treino”; “Conscientizar o pessoal de que é importante para esse equilíbrio pra essas aves terem habitat para procriação, alimentação... e não só esses tipos de aves, mas para qualquer tipo de animal”; “É conscientização mesmo dona. Pode trazer mais equilíbrio ambiental também, quando as pessoas começarem a perceber haver menos espécies correndo risco de extinção”; “E no que se trata de aspectos do presente o do futuro é isso aí que a gente já tinha falado a preservação de espécies que podem vir a estar ameaçadas e não sei, controle de

pragas de outros animais que estejam em desequilíbrio e a questão da preservação que eu acho importantíssima”.

Observo também no grupo 3 o aluno demonstrar compreender que a qualidade de vida dos demais seres está atrelada a qualidade de vida da espécie humana, além de apontar uma relação que causa desequilíbrio na cadeia trófica: “Eu acho que o desequilíbrio do ecossistema causa a extinção do ser humano”; “Quando você destrói o habitat de uma espécie, você tá acabando com a chance dela. Aí vamos supor que uma espécie utilizava ela como alimento, aí essa espécie não vai ter mais o alimento. Daí começa um efeito dominó né, vai acabando. Daí de um jeito ou de outro chega no ser humano”.

Outro ponto a se destacar é a tentativa do aluno em apontar soluções para a própria pergunta, mostrando caminhos voltados para preservação e recuperação das espécies: “Pode ajudar na reabilitação né? Podia colocar o animal em um cativeiro mais aberto e ensinar ele a caçar... a sobreviver né”; “Eu acho que o motivo disso é o medo da extinção da espécie né. Pra preservar ela. Tipo o habitat dela está destruído aí sei lá eles reflorestam uma parte e pega os filhotes e colocam lá, voltando com a espécie para aquele lugar”. Percebe-se aqui assim como em outros momentos que os alunos mesmo após três anos da experiência prática vivida, conseguem mobilizar diversos conhecimentos científicos, demonstrando ter alcançado níveis da alfabetização científica.

Tendo realizado as análises das falas dos alunos a partir das entrevistas, é fundamental retornarmos às experiências vivenciadas por eles na realização da sequência didática e pensarmos que os conteúdos trabalhados sobre a biologia da ave, a sua ecologia até a relação de biodiversidade e sua perda por causa das atividades humanas, por exemplo, aparentam ter sido interiorizados permitindo a esses participantes transformar esses conhecimentos em interpretações acerca da temática dentro do seu contexto. De acordo com Chassot (2003), os espaços educativos não formais podem contribuir para a construção do conhecimento científico, pois propiciam ao educador o Ensino de Ciências de forma leve, lúdica e prazerosa, colaborando para a alfabetização científica dos alunos na construção do conhecimento científico.

Percebemos na realização das entrevistas alguns equívocos cometidos pelos alunos quando eles buscaram responder as questões. Houve um momento, por

exemplo, em que um aluno associa a ave de rapina com a função de pombo correio, fato este nunca ocorrido na história. Em outro momento um participante diz que as técnicas empregadas vão depender da espécie, o que na verdade não acontece, pois a técnica é a mesma, ainda que ocorra algumas adaptações as serem feitas de acordo com o temperamento da ave, seu porte, seu histórico etc. Independente do engano cometido pelos alunos, é satisfatório observar que eles se arriscam a dizer o que pensam, buscam se expressar na tentativa de participar ativamente da entrevista. No geral a participação foi bastante rica a nível de conhecimentos, os alunos não deixaram de responder, ainda que precisassem em alguns momentos pensar por um tempo, eles souberam se colocar. Muitos apresentaram conhecimentos previamente trabalhados na realização da sequência didática, e, nessa manifestação de ideias, muitas vinham acompanhadas de argumentações e exemplificações a partir de sua realidade. Dessa forma entende-se que a proposta apresentada com a existência de pouco recurso tecnológico (no nosso caso apenas a apresentação em *Power Point*), bastante diálogo e a possibilidade da experiência com a ave de rapina, o falcoeiro, o meio natural (Espaços Não Formais de Ensino) e suas particularidades, todos estes em conjunto foram eficazes na promoção da Alfabetização Científica.

É importante ressaltar que quando o professor faz a opção de realizar o Ensino de Biologia aproveitando todo o potencial pedagógico dos espaços não formais, ele estará deixando de realizar um ensino baseado apenas na reprodução de conhecimentos e estará praticando novas ações por meio de procedimentos ativos e diferenciados, exercendo então um ensino transformador, que supera as deficiências da escola e do livro didático. Esse tipo de atividade leva o indivíduo a compreender e opinar a respeito de temas relacionados ao ensino desta área.

6 PRODUTO

O produto a ser gerado pela pesquisa será a apresentação da sequência didática (metodologia) dentro do conteúdo sobre biodiversidade, de forma aprimorada ao que foi realizado anteriormente. Esse material informativo visa contribuir para a realização de ações similares em outras unidades de ensino. A sequência didática tem a finalidade de estimular a reflexão dos alunos a respeito da vida natural, seu funcionamento e conservação, além de contribuir para que eles sejam capazes de correlacionar o conhecimento científico com os eventos cotidianos. A reflexão sobre essa temática deve ser feita de forma investigativa, possibilitando aos alunos construir os seus próprios conhecimentos a partir de suas experiências com a realização dessas atividades e com base no seu contexto social, valorizando a realidade do local onde vivem, dialogando entre si e com os supervisores (seja professora e/ou falcoeiro ou outro profissional que estiver exercendo o trabalho), utilizando para isso os conhecimentos científicos trabalhados na atividade a partir da temática das aves de rapinas.

A sequência didática poderá ainda auxiliar e incentivar outros professores que desejam desenvolver atividades em espaços não formais com ênfase na promoção da alfabetização científica. A sequência oferece elementos para os professores discutirem a questão da biodiversidade a partir da temática das aves de rapinas, mas claramente pode ser adaptado de acordo com a realidade local ou como exemplo podemos citar a observação das aves na natureza; discussões do tema a partir da exibição de vídeos, imagens e textos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegando ao final do escrito desta pesquisa, evidencio que não é um fim, mas sim uma ideia de que são possíveis novas pesquisas na área da Alfabetização Científica, Espaços não Formais de Ensino e Ensino da Biodiversidade.

Para construir esse trabalho de dissertação, utilizei entrevistas de grupo focal através de um roteiro semiestruturado com doze alunos que se propuseram a participar de forma voluntária.

Defendo, neste trabalho de dissertação, a Alfabetização Científica (AC) como um entendimento de mundo, um aprender que deve ser e estar contextualizado com a vida real do aluno. Assim como defendo a ideia de que a utilização dos espaços não formais contribuem para que a AC ocorra. O simples fato de sair da escola já garante muitas outras aprendizagens, pois o próprio espaço é fonte de novos conhecimentos.

Em minhas experiências como docente percebi que o público discente com o qual eu trabalhava, valorizava os ambientes naturais do local onde viviam, mas não conheciam bem o potencial ecológico e a vulnerabilidade desses ecossistemas em relação a falta de cuidado com esses espaços. Dessa forma realizar atividades que possibilitassem a experimentação, o contato com o meio através de práticas reflexivas e dialogadas a respeito de questões ligadas à biodiversidade se tornou necessário, inicialmente, porque as questões sócio ambientais sempre me causaram interesse e inquietude e também porque se torna fundamental e urgente pensar na problemática enorme pela qual passam os biomas brasileiros com relação à degradação desses espaços em conjunto com a perda da biodiversidade, a perda da qualidade desses ambientes e seus recursos, os quais necessitamos para viver.

A aplicação de uma sequência didática que utilizou a prática da Falcoaria (arte de adestramento de aves de rapinas) como ferramenta para o ensino da biologia e temas transversais teve como objetivo sensibilizar os jovens participantes para as causas ligadas ao meio ambiente com o intuito de auxiliá-los na construção da AC. A AC aqui é entendida como um processo de desenvolvimento cognitivo capaz de auxiliar os jovens na compreensão de termos e conceitos científicos de modo que eles possam refletir mais e melhor sobre a temática e principalmente

tenham o desejo e atitude de modificar sua realidade, buscando um ambiente ambientalmente mais justo para viver.

Nesta pesquisa, a presença de indicadores da Alfabetização Científica foi investigada nas falas dos alunos buscando entender as possíveis contribuições dos indicadores na construção da alfabetização científica. Os três indicadores propostos para análise das entrevistas foram ao final explorados de forma bem semelhante durante as três entrevistas.

Pude observar que os três grupos de entrevistas apresentaram conhecimentos científicos relacionados a conceitos, termos, além do entendimento de que a ciência é fruto de tentativas e da criatividade humana e que o conhecimento gerado por meio de colaboração entre diversos cientistas ao longo da história pode ser aplicado na solução de problemas na sociedade, por exemplo.

Com relação ao indicador interface, os grupos de entrevista expressam ideias que relacionam por exemplo, o papel do falcoeiro como um trabalho colaborativo no que se refere a conservação das espécies de rapinantes, trabalhos com espécies ameaçadas de extinção, entre outras aplicações da falcoaria.

No indicador de interação, os alunos expressam uma mistura de sentimentos que vão desde gratidão pela possibilidade de participar das atividades, até a sensação de euforia gerada no contato com o animal, em especial. E a partir dessas misturas de sensações eles mobilizam conhecimentos científicos.

As instituições que expõem biodiversidade devem servir de exemplo e estar conscientes de que são modelos para o público, dessa forma, se elas se propõem a passar uma mensagem de conservação ambiental, precisam estimular mudanças de atitudes e comportamentos (PIVELLI, 2006). Sendo assim é necessário que os projetos educativos como este projeto que utiliza o modelo das aves de rapina possam dar a oportunidade aos estudantes de avaliarem suas atitudes e comportamentos, conhecendo o seu lugar nessa intrincada relação ecológica e buscando maneiras de reduzir o seu impacto sobre o ambiente a partir de uma nova perspectiva, a da biodiversidade e da justiça social. Se aceitarmos a ideia de que o mundo é aquele que também construímos e interferimos, a partir do nosso próprio repertório, podemos criar o senso de responsabilidade sobre nossas ações diante dele e, dessa forma, ajudar a conservá-lo (PIVELLI, 2006).

O uso de espaços não formais de ensino como o que utilizamos nesse trabalho pode gerar oportunidades para se aplicar diversos conteúdos escolares, o que ajuda a compreender melhor alguns conteúdos. No entanto a aquisição desses conteúdos terá maior valor se eles vierem acompanhados do entendimento sobre a relação homem-natureza concomitantemente à capacidade do indivíduo de praticar a autocritica, refletindo não só sobre o comportamento do homem na manutenção da biodiversidade, mas também sobre o fato de que individualmente contribuimos para o equilíbrio do meio ambiente. Os problemas ambientais são essencialmente humanos, e só serão superados se incluirmos uma nova maneira de abordá-los (NEIMAN; MENDONÇA, 2003).

Na realização da sequência didática observou-se que os jovens alunos desenvolveram a alfabetização científica, ao mobilizarem e demonstrarem conhecimento de conceitos e termos científicos, muitos dos quais trabalhados na realização da sequência didática, ao apresentarem capacidade de articulação nas suas falas a partir da vivência que tiveram. Em algumas oportunidades, eles mobilizaram suas ideias de forma contextualizada, trazendo à tona referências do lugar onde vivem, de como enxergam a atuação do homem na natureza. A partir desse ponto, sabe-se que a construção da AC é contínua e por esse fato os resultados observados nas entrevistas é apenas uma parte de tudo o que eles poderão alcançar. O desenvolvimento da AC poderá possibilitar a esses e outros jovens mais discernimento do que acontece a nossa volta, no nosso dia a dia, na política, no mundo e a partir daí deseja-se que esses mesmos representem para a nossa sociedade o reflexo do que se entende por justiça social e ambiental.

Para construir o conhecimento sobre a temática da biodiversidade é necessário reconhecer a importância do sentir, do viver, do construir, do fazer parte. Nesse sentido o projeto através da elaboração de sua sequência didática valorizou todos os momentos em que pode colocar os alunos no lugar de protagonista, fazendo-os observarem o gavião, o ambiente em que se encontrava o animal; estabelecendo uma comunicação entre eles e deles comigo e o falcoeiro, instigando-os a levantarem hipóteses, possíveis explicações sobre o que se via e vivia. Contudo, é relevante destacar que no aspecto pedagógico é preciso que esse trabalho seja aprimorado através de um planejamento estrutural que envolva além da área educacional a área social.

Diante do desafio de aprimorar esse trabalho, é importante ressaltar que estamos em pleno processo de construção de um saber fazer ambiental e neste caminho certamente estamos cometendo erros e acertos. Os erros precisam ser vistos como etapas da aprendizagem.

Ao final dessa trajetória pode-se dizer que este caminho que muitos docentes trilham na educação, quero dizer o caminho do amor pelo que faz, da resistência, da persistência, da inovação, do cuidado, da paciência, é o que realmente pode fazer a diferença dentro da sociedade, que muitas vezes tem como base injustiças sociais e ambientais. O modo de fazer ciência na sala de aula, na escola, pode de fato ajudar a criar pessoas mais humanas, mais conscientes, mais justas. Sabendo do quanto a natureza clama por ajuda, por socorro, em um momento em que os habitats, a sobrevivências das espécies, os ecossistemas estão sendo cada vez mais destruídos, faz-se necessário e urgente que possamos de alguma forma tentar tirar as pessoas da zona de conforto, colocá-las a par da situação, responsabilizá-las por mudanças necessárias. Dessa forma esse trabalho a partir da falcoaria, dentro de espaços não formais de ensino me faz acreditar que por envolver os jovens dentro dessa temática ambiental, da biodiversidade, gerando uma aquisição ou mudança de comportamento perante os problemas que afetam a biodiversidade podemos tomar um rumo mais certo que irá garantir a vida no nosso planeta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FALCOEIROS E PRESERVAÇÃO DE AVES DE RAPINA - ABFPAR - História. Disponível em: <<http://www.abfpar.org>>. Acesso em 21 de abril de 2022.

ANDRADE, M. J. D de.; ABÍLIO, F. J. P. **Alfabetização Científica no Ensino de Biologia**: Uma Leitura Fenomenológica de Concepções Docentes. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 2, p 429-453, 2018.

BRASIL. **Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- PCN**. Brasília, 2000, 200p.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC, 2001. (Ética, v. 8).

CEPF (2011) Mata Atlântica: Hotspot de Biodiversidade. Critical Ecosystem Partnership Fund (Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos). <<https://www.cepf.net/Documents/final.portuguese.atlanticforest.pdf>> (Cons. 24/04/2015).

CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica**: análise de uma exposição e público. Tese (doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática)- Faculdade de Educação da universidade de São Paulo) 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CRESPO, C. 1999. **A Arte da Falcoaria**. Edições Inapa, Lisboa. 140 pp.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚJO, M. S. T. **Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 7, n. 1, 2007.

FREINET, Célestin. **As técnicas Freinet da escola moderna**. Lisboa: Estampa, 1975.

FOX, N. 1995. **Understanding the Bird of Prey**. Hancock House Publishers. 368 pp.

GATTI, B. A. **Grupo focal nas pesquisas em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

GOHN, M da. G. **Educação não-formal e cultura política**. São Paulo: Cortez, 1999. (2005, 3. ed.)

GOHN, M da. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: Rio de Janeiro, v.14, n.50, p 27-38, jan/mar.2006.

GOHN, M da. G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010

GOHN, M da. G. **Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos**. *Investigar em Educação*, Porto, v. 1, p. 35-50, 2014.

GREGÓRIO, M. A. **Aprendizagem de física básica através de projetos**: AFBAP. In: Abib, M. L. S.; Borges, A. S.; Souza, G. G.; Oliveira, M. P. (Orgs.) Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Santa Catarina: SBF, 2000.

GUEDES, F.B.; SEEHUSEN, S.E. (Eds.) (2011) **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica**: Lições Aprendidas e Desafios. MMA. Brasília, Brasil. 272 pp

GUIMARAES, R.; SEITHI, D.; SILVA, D.; MONTOYA, D. **O papel da mediação do professor em aulas de ciências**: a abordagem temática na geração da controvérsia sobre o aspecto cultural do conceito de biodiversidade. X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC, Águas de Lindóia. Anais, ABRAPEC, 2015.

HURD, P.D. **Scientific Literacy**: New Minds for a Changing World, *Science Education*, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, ICMB. **Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina**. Brasília: ICMBio, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuição dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. *Revista em Expansão*. Uberlândia, v. 7, p. 57-66, 2008.

KAYANO, J. E CALDAS, E. D. L. (2002). 'Indicadores para o diálogo'. Em: **Novos contornos da gestão local**: conceitos em construção. Ed. por Oliveira, F. d., Dowbor, L., Caccia-Bava, S., Spink, P., Levy, E., Cruz, M. d. C. M. T., Silveira, C., Bocayuva, C., Zapata, T., Vaz, J. C., Kayano, J., Caldas, E. e Paulics, V. São Paulo, Brazil: Programa de Gestão Pública e Cidadania, FGV-EAESP.

KONIG, C.; WEICK, F. **Owls of the world**. 2. Ed. New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LAMBAIS MR, CROWLEY DE, CURY JC, BÜLL RC, RODRIGUES RR (2006) **Bacterial diversity in tree canopies of the Atlantic Forest**. Science 312: 1917.

MARANDINO, M. **Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?** Ciência e Educação, Bauru, v. 23, n. 4, p 811-816, 2017.

MARANDINO, M. et al. **A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz?** Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC, Bauru, 2009.

MARANDINO, Martha et al. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Geenf/Feusp, 2008.

MARANDINO, M.; NOBERTO ROCHA, J.; CERATI, T.M.; SCALFI, G. de OLIVEIRA, D.; E FERNANDES LOURENÇO, M. (2018). **Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões**. JCOM- América Latina 01 (01), A03. <https://doi.org/10.22323/3.01010203>

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. **Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, e 170831, 2018.

MENDONÇA, R.; NEIMAN, Z. **À sombra das árvores: transdisciplinaridade e educação ambiental em atividades extraclasse**. São Paulo: chronos, 2003.

MYERS, N., MITTERMEIRER, R.A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B & KENT, J. (2000). **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403:853-858

OLIVEIRA, B. J.; VERONA, S.; CAMPOS, D.; D'AVILA, R.; LOMMEZ, R. **O fetiche da interatividade em dispositivos museais: eficácia ou frustração na difusão do conhecimento científico**. Revista Museologia e Patrimônio, v. 7, n. 1, Rio de Janeiro: MAST, 2014.

OROZCO MARÍN, Y. A. **O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas**. Góndola, enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias, 12(2), 173-185. <https://doi.org/10.14483/23464712.11599>. 2017

PIACENTINI, V. De Q. et al. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/ Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos**. Revista Brasileira de Ornitologia, São Paulo, v. 19, n.3, p. 376-384, 2011.

PINTO, L. P.; HIROTA, M. M. **Proteção da Mata Atlântica um desafio para o novo milênio**. Prêmio de reportagem sobre a biodiversidade da Mata Atlântica. jan. 2004.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**, 2006. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROCHA, S. C. B. da; TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. **O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências**. Revista Areté, Manaus, v.6, n. 11, p 01-15, 2013.

SASSERON, L.H., **Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P., **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**, Investigações em Ensino de Ciências, v.16 n.1 pp. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H., & SILVA, M. B. (2021). **Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas**: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. In T. MILARÉ, G. P. RICHETTI, L. LORENZETTI, & J. P. ALVES-FILHO (Org.). *Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências*. (133-146). São Paulo: Livraria da Física.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**: uma introdução. 4. Ed. Brasília: UnB, 1997
SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental**. Revista Ciência e Educação, Bauru, v.10, n.1, p.133-147, 2004.

SMITH, M. K. **What is non- formal education?** Disponível em: <www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>. Acesso em 30 ago de 2020 (1996)

SOLIGO, V. (2012). **'Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais'**. Estudos em Avaliação Educacional 23 (52), pp. 12–25. <https://doi.org/10.18222/eae235220121926>.

STEHMANN JR, FORZZA RC, SALINO A, SOBRAL M, COSTA DPDA, KAMINO LHY (2009) **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Brasil. 505 pp

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. (2005) **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira**. Megadiversidade 1: 132-138

TRILLA, Jaume et al. **La educación fuera de la escuela: ámbitos no formales y educación social**. Barcelona: Ariel Educación, 2003.

TRÓPIA, G. **A relação epistêmica com o saber de alunos no ensino de biologia por atividades investigativas**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 8, n., p. 55- 80, 2015.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA A SER APLICADA AOS ALUNOS

1. Quando se lembra das atividades realizadas sobre a falcoaria, qual é o seu sentimento? O que vem a sua memória?
2. Como você descreveria a realização de atividades fora do ambiente escolar para o processo de ensino aprendizagem? Que benefícios pode haver com a realização dessas atividades?
3. Você passou a observar mais os pássaros, as aves de rapina, os animais de uma forma geral no seu dia a dia?
4. Defina e caracterize as aves de rapinas.
5. Como você enxerga o ambiente onde vive (sua cidade) em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais?
6. De que forma a caça pode interferir no ambiente (a biodiversidade)?
7. De que forma as queimadas podem prejudicar a sobrevivência das espécies?
8. Quais seriam as utilidades da falcoaria para o meio ambiente? De que forma a falcoaria pode ser utilizada a favor do meio ambiente?
9. Participar da atividade da falcoaria te deixou mais atento para temas ligados ao meio ambiente? Se sim, de que forma?
10. Como você interpreta ou vê o comportamento animal?
11. De que forma você acha que o trabalho da falcoaria (adestramento de aves de rapinas) pode ser usado no mundo?
12. O desenvolvimento das técnicas de falcoaria pode ter sido desenvolvido em curto espaço de tempo? Para o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, como a falcoaria por exemplo, deve haver contribuições entre vários pesquisadores? Para fazer ciência, quais seriam as principais preocupações e postura que o pesquisador deve se preocupar?
13. Como você acha que a ciência é construída? De que forma o ser humano desenvolve os conhecimentos científicos?

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E
TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS**

**Ensino da Biodiversidade em Espaços Não Formais Visando a Promoção da
Alfabetização Científica: A Falcoaria Como Modelo de Ensino**

Mestranda: Thais Galdino Alves

Prof Orientador: Guilherme Trópia

Transcrição 1

ENTREVISTA 1

Indicador: Interação estético-afetiva
<p>Pergunta 1. Quando se lembra das atividades realizadas sobre a falcoaria, qual é o seu sentimento? O que vem a sua memória?</p> <p>T - Uma experiência nova. Nós pegamos o gavião na mão. Uma coisa que nunca pensei em fazer. Não conhecia isso, você que nos apresentou. Foi radical.</p> <p>N - Experiência nova. Lembro de ter que dar carne para ele vir. Foi uma sensação de novidade. Saímos da sala para uma atividade de campo. Naquele dia saímos da rotina</p> <p>D - Foi muito legal. Uma experiência nova. Não é algo muito comum que vemos todos os dias. Provavelmente se você não tivesse levado essa atividade a gente não conheceria. É uma forma de ter um novo conhecimento sem ser através do que a gente conhece, como estar lendo algo, aprendemos na prática.</p>

Ao final da pergunta mostro algumas fotografias: todas esboçam um sorriso; veem suas imagens de quando participaram da atividade e expressam um sorriso.

Indicador: Interação física

Pergunta 2. Como você descreveria a realização de atividades fora do ambiente escolar para o processo de ensino aprendizagem? Que benefícios pode haver com a realização dessas atividades?

T - É maneiro, porque tipo assim “física que é uma matéria muito chata se fosse assim na prática todo mundo iria gostar”.

N - Uma atividade diferente ne. Uma forma diferente de cativar o aluno.

D - Desperta mais interesse do aluno, de procurar saber. Por ser diferente, não estar na sala de aula só escrevendo para ele fica mais interessante de aprender.

Pergunta 3. Você passou a observar mais os pássaros, as aves de rapina, os animais de uma forma geral no seu dia a dia?

T - Sim. Eu nem sabia qual era o tamanho do gavião e passei a saber.

D - De certa forma, sim.

N - Eu acho que sim. A gente passa a ter um olhar diferente da natureza, das coisas.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Pergunta 4. Defina e caracterize as aves de rapinas

T - Uma ave corajosa; parece brava; ágil; carnívoro sei lá.

N - Uma ave valente; com garras grandes; porte grande; podemos chamar ele através de iscas.

D - Uma ave muito bonita; uma ave muito inteligente porque ela é capaz de obedecer, aprender aqueles comandos, pra ser um animal selvagem.

Pergunta 5. Como você enxerga o ambiente onde vive (sua cidade) em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais?

T - É um ambiente mais natural, tem mais mata, tem várias espécies. Aqui por exemplo, não tem indústria, acho que isso favorece. Tem um ar mais puro. Não tem muito ação do homem interferindo na natureza.

D - Essa região é muito conservada, qualquer lugar que a gente anda dá pra gente ver. Eu acho um lugar incrível aqui. Eu nasci na roça.... é muito bom.... tem um contato muito grande com a natureza. Aqui não tem tanta poluição; É bem conservada; Tem menos desmatamento, coisas que na cidade grande é normal ver.

N - Natureza é mais preservada; vegetação é mais preservada

Pergunta 6. Como a caça pode interferir no ambiente (a biodiversidade)?

T - Causando um Desequilíbrio da cadeia alimentar; Tipo tem a cadeia alimentar certa, aí os caras ficam matando aqueles bichos aí quando ver aquele bicho entra em extinção aí o cara que come aquele bicho não vai ter mais alimento para sobreviver. Vai que tem um bicho que já está quase em extinção aí o homem vai lá e mata tanto que causa a extinção.

D - Extinção.

N - Eu pensei na extinção.

Pergunta 7. De que forma as queimadas podem prejudicar a sobrevivência das espécies?

T - Os bichos ficam sem lar queimando as florestas. Se isso se tornar uma constante quando a gente ver tem bicho vivendo perto da gente, porque não vai ter lugar pra eles ficarem; Na água pode afetar alguma coisa, por exemplo as

matas que protegem as nascente se queimam aí a nascente fica como??

D - Sem lar (por causa das queimadas) ele perde por exemplo, o alimento.

N - Destrói o ambiente em que elas vivem.

Indicador: Impactos da ciência na sociedade

Pergunta 8. Quais seriam as utilidades da falcoaria para o meio ambiente?

De que forma a falcoaria pode ser utilizada a favor do meio ambiente?

T - Que as pessoas que trabalham com isso se tornam defensoras das aves. Aves que estavam em zoológico daí ensina elas a caçar... elas ficam até com algumas habilidades. Aves que chegam ao zoológico podem aparecer lá por meio do contrabando; Na preservação das aves.

D - Tipo... pra introduzir elas no meio ambiente talvez...resgatar elas de algum lugar... uma forma de ensinar elas. Falar sobre isso pode ajudar as pessoas a pensar mais e dar mais importância ao assunto...para ter mais leis... para proteger... as pessoas procurando saber mais sobre isso e cobrando mais é importante. No contato diretor com o animal para entender ele.

Indicador: Interação cognitiva

Pergunta 9. Participar da atividade da falcoaria te deixou mais atento para temas ligados ao meio ambiente? Se sim, de que forma?

T - Que todos os bichos são importantes; tem que valorizar os animais; igual a gente falou da cadeia alimentar: que se desregular uma coisa prejudica outras. No fundo a gente também se prejudica.

N - sem dúvida.

D - sim.

Pergunta 10. Como você interpreta ou vê o comportamento animal?

T - Tipo um meio de defesa deles né. Quando um bicho ataca a gente, eles nunca ataca a gente por maldade, ele ataca sempre por defesa dele; muitas vezes você está invadindo uma área dele.

Indicador: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Pergunta 11. O aperfeiçoamento das técnicas de falcoaria pode ter sido desenvolvido em curto espaço de tempo?

T - Foi uma experiência que os caras demorou muito tempo para entender a ave, os sentidos dela e tudo mais. Como amansa um bicho desse. O bicho não vai chegar perto de você do nada. O falcoeiro precisaria observar do que ele se alimenta.

N - Acho que foi uma coisa mais duradora... testando... dia após dia... vendo a atitude do animal.

Pergunta 12. Para o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, como a falcoaria por exemplo, deve haver contribuições entre vários pesquisadores? Para fazer ciência, quais seriam as principais preocupações e postura que o pesquisador deve se preocupar?

T - Sim. Tipo foi a junção de vários estudos. Cada um teve uma colaboração para isso. Postura inteligente porque a ave não vai aprender de uma hora para outra.

N - Creio que sim. A informação de um que colabora para a informação de outro né.

Tem que ter certo conhecimento da área.

D - Tem que ter ética né. Que queira ajudar de alguma forma com aqueles conhecimentos

Indicador: Indicador Processo de produção de conhecimento científico

Pergunta 13. Como você acha que a ciência é construída? De que forma o ser humano desenvolve os conhecimentos científicos?

T - Várias técnicas de estudo; entender de forma isso pode interferir; ver os mínimos detalhes, observar os erros.

N - Não desistir quando algo dá errado.

D - Por meio de experiências.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS

Ensino da Biodiversidade em Espaços Não Formais Visando a Promoção da Alfabetização Científica: A Falcoaria Como Modelo de Ensino

Mestranda: Thais Galdino Alves

Prof Orientador: Guilherme Trópia

Transcrição 2

ENTREVISTA 2

Ao iniciar o diálogo foi mostrado fotografias das experiências vivenciadas com os alunos entrevistados. Alguns dos participantes mostraram surpresa ao ver nas imagens o quanto eles cresceram. Comentaram sobre os colegas, o quanto estão diferentes. As meninas ficaram meio eufóricas com as imagens apresentadas. Ao ver uma foto de uma participante da apresentação da falcoaria a aluna **A** comenta: Eu peguei esse negócio; A aluna **D**, na sequência comenta: eu também peguei; O **V** comenta: pô eu não peguei. Não lembro se eu não tive coragem; **A** diz: Não, foi votação. Acho que foi votação.

Indicador: Interação estético-afetiva
<p>Professora: Queria começar com a seguinte pergunta: Quando vocês se lembram dessa atividade sobre a falcoaria, o que vem na memória de vocês? O que vem na memória, qual é seu sentimento, sensação??</p> <p>S: Diversão. Foi das aulas mais divertidas que eu tive.</p> <p>A: É.</p> <p>A: Animal com o ser humano também né.</p> <p>Professora: Como assim? O que você quis dizer A?</p> <p>A: Porque... Cara, ele não ia parar no braço assim sem não ter... sem nenhum...</p>

S: Treino.

A: É, tipo isso entendeu.

D: Uma ligação né?

A: É, tipo isso.

Professora: Principalmente vocês que pegaram também. Que tiveram essa oportunidade extra, de chamar o gavião. Vocês conseguem citar alguma coisa que tem um sentido, que os ajude a pensar naquele momento que vocês tiveram aquela oportunidade?

D: Primeiro eu senti medo...kkkk

A: Cara, eu não lembro a minha sensação. Mas é aquela sensação “caraca estou fazendo uma coisa que nunca fiz na minha vida” kkk

S: Sensação de euforia, né?

A: É.

D: Eu fiquei com ele no braço... foi muito legal... eu ficava com medo dele tipo sair, mas tipo... depois ficou legal... foi muito legal...

.

Professora: Pergunta ao aluno J: J, você chegou a pegar??

J: Eu peguei dona. Foi legal... eu lembro até hoje. Na hora que ele veio assim eu gente do céu, falei “adeus J, esse é o fim”.

A e D: Risos.

Professora: Vai que erra né?? Risos

J: Nossa senhora dona. Eu lembro bem até hoje. A hora que eu lembro desse gavião... já pensou se ele voasse no meu elo (aponta para o pescoço) vai me apertar. Tinha saído sangue...

Professora: Tipo ficção científica.

J: Tipo terror né dona.

Professora: Esse tipo de situação a gente não vai vivenciar. Porque justamente as meninas estavam comentando agora há pouco... sobre essa questão da relação homem-animal... né... e essa relação que até mesmo o S complementou falando sobre a questão do treino... tudo isso é uma situação bem administrada. Essas coisas você deixa para cenas de filmes viu J.

J: Ah dona se fosse um filme eu colocaria “o dia da falcoaria e o gavião assassino”.

D: Risos.

Indicador: Interação física

Professora: Como você descreveria a realização de atividades fora do ambiente escolar para o processo de ensino-aprendizagem? Como que vocês podem descrever qualquer tipo de aula ou de atividade que extrapole o ambiente escolar em relação ao ensino aprendizagem?

J: Eu acho dona, que a gente aprende mais praticando assim no ambiente. Quanto mais ambientado você tiver mais você vai ter foco. Muita gente não tem foco em sala de aula, não consegue aprender. Mas pra fora ele consegue ter mais foco, por causa que o ar é mais puro... natureza em volta.

S: É professora... na minha opinião, seria algo mais marcante, mais memorável né. E assim o conteúdo que fosse ensinado, se fosse de uma maneira muito mais interativa seria mais fácil de se aprender. Diferentemente do ambiente escolar que

na minha opinião é basicamente uma decoreba que você só lembra daquilo até a hora da prova e depois esquece e nunca mais usa na maioria das matérias. Então, na minha opinião, se fosse melhorar o ensino deveria ser um tipo de aula mais interativa, mais memorável até. De uma forma que não só ensine mais também entretenha de uma forma, deixa a aula menos maçante, menos cansativa. Porque do jeito eu vi e vivi durante todo esse tempo todo é uma decoreba que na maior parte do tempo você acaba esquecendo né, dependendo da matéria ou do grau de dificuldade, né. Então na minha opinião esse tipo de aula é uma experiência que ajuda a fixar bastante a matéria, porque fica algo mais memorável, mais interessante até, então facilita muito o aprendizado.

V: Concordo com o J e com o S. Agora mais do que nunca, com o covid, a gente tá vendo aí o quão importante é a gente estar vendo as coisas na prática e agora a gente tem essa oportunidade né. Eu concordo plenamente, quando a gente tá vendo teoria a gente até consegue por um momento reter informação e tudo. Só que esse dia a gente lembra até hoje, todo mundo lembra desse dia. Muito difícil a gente lembrar de uma aula. Quantos anos tem isso?? Aula teórica muito difícil a gente ia lembrar. Então a retenção de informação como o Sebastião falou fica muito beneficiada.

S: Então torna aula menos cansativa, menos maçante, mais interessante.

V: É e você presta melhor atenção, foi o que o J falou né, a questão do foco. E a experiência também né. Foi a única experiência que eu tive. Eu infelizmente não tive a oportunidade de pegar o gavião, mas foi a única que eu tive até hoje, entendeu, então foi muito interessante.

S: Basicamente as únicas aulas que eu consigo lembrar mesmo foram umas aulas meio que fora do ambiente escolar e que tiveram umas coisas mais interativas, como por exemplo, o dia da falcoaria, a feira de ciências, que na minha opinião foram umas das coisas mais interessantes que eu já fiz, além de ser a mais maluca também né e a mais desesperada

Professora: Faz falta né gente.

S: Ah com certeza. Depois que eu sair da escola eu vou ficar com saudades desses tempos. Vai dar saudades.

D: Eu concordo com todo mundo.

A: É eu também.

Indicador: Interação física

Professora: Você acha que passou a observar mais os pássaros, as aves de rapinas e os animais de uma forma geral, no dia a dia? Você acha que a atividade da falcoaria te chamou atenção para observar outras espécies, outros grupos de seres vivos inclusive aves de rapinas no lugar onde vocês vivem?

J: Sim dona. Foi muito bom dona. Eu vivo observando os pássaros agora. Aonde tem pássaros tá eu assondando. E é a mesma coisa só não vem na nossa mão igual a um gavião. Mesma coisinha. Você dá comidinha pra eles, eles ficam no mesmo lugar todo dia, esperando.

S: Bem professora, eu sempre tive interesse pelo tema, né. Eu sempre gostei de animais. Tanto que aqui em frente à loja eu coloco canjiquinha para juntar um monte de passarinhos. Virou até ponto turístico, as vezes. Então eu sempre tive interesse pelo tema. Bem... despertar assim, não despertou, mas... foi uma experiência boa, mas acabei me aprofundando um pouco mais pelo tema.

V: Meu... o interessante é isso né, que eu nunca tive esse interesse pela falcoaria ou qualquer outra ave. Só que aí depois dessa experiência que eu tive que foi a primeira e única até hoje, só que despertou interesse, isso que é fascinante né. Você vê como o bicho é inteligente, aí você começa a ter apreço pela ave.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Eu queria perguntar pra vocês um pouco mais específica. Como vocês conseguem caracterizar uma ave de rapina??

S: Uma ave de grande porte que tem uma visão excelente a ponto de caçar pequenos animais no solo. Uma ave bem rápida e bastante inteligente a ponto de ser treinada.

V: Basicamente é isso que eu sei também.

Professora: Alguma outra característica meninas... que vocês conseguem lembrar, até mesmo a partir da imagem que eu trouxe no início, alguma outra coisa que foi marcante... até mesmo para vocês que puderam chamar a ave e acabou ter a chance de ver alguma característica marcante... ou até mesmo alguma coisa que foi dito na época.

J: As aves quando treinadas, podem ser adestradas. Elas conseguem fazer tudo que você mandar assim... tudo ela consegue observar bem e fazer o que você quer. Por exemplo, eu lembro que o gavião ficava lá só observando a hora que o instrutor ficava coisando... ficava só de olho... a hora que seu marido chamava ele, ele ia com tudo... mas ele ficava observando ao redor pra vê como que tava, se tinha alguma coisa pra ele fazer... nenhum momento ele perdeu o foco do falcoeiro... ficava só na observa... é um bicho muito inteligente mesmo... quando verdadeiramente adestrado.

V: Isso era muito interessante né... o foco que ele tinha... eu lembro que ele tem muito controle. Ele dava uns rasantes e o pessoal ficava até com medo.... só que ele é muito consciente... ele sabe que não vai bater.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Como que você enxerga o ambiente em que vocês vivem em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais

J: Então dona, seria bom para o bioma brasileiro. Seria bom para as espécies ter um habitat natural para morar. Mas, que não ocorra risco ao ser humano, por exemplo, eu vejo relatos que eles soltam onças aqui. Já pensou se uma onça invade uma fazenda ou esse tipo de coisa? Tinha que ser uma coisa bem

planejada né dona? Os animais... os ambientes humanos. Há relatos de animais que invadem cidades. Então se o ser humano cada vez mais que ele vai se... ele vai invadindo mais o espaço do ser humano, ou seja, ele não tem outra escolha: ou invadir ou morrer. Pra onde que ele vai? Os habitats onde ele mora esse povo tá colocando fogo. Ele tá ficando sem lugar pra ir, pra se reproduzir, pra fazer aquele negócio lá de sistema não sei que lá...

Professora: E você aí A e os outros. Como que você enxerga o ambiente... Como que você acredita que Bocaina se comporta em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais, inclusive as aves de rapinas?

S: Professora, na minha opinião a cidade de Bocaina atualmente ela está se tornando bastante favorável para o desenvolvimento de várias espécies. Tanto que tipo sei lá de uns cinco anos pra cá eu comecei a ver diferentes espécies de animais que tipo eu nunca tinha visto na minha vida... e aqui perto de casa.

Professora: Você consegue citar?

S: Bem, recentemente começou a aparecer bastante lagarto aqui perto de casa né, jacu também né, há pouquíssimo tempo começou a aparecer bastante, maritacas, araras também comecei a ver bastante, tucano até coisa que dificilmente eu via. E por incrível que pareça, acho que no ano passado se não me engano, começou a aparecer sagui aqui perto de casa, que aqui perto de casa tem uma mata meio fechado né e comecei a ver bastante sagui né. E tipo espécies de aves que nunca tinha visto na minha vida que nem sei que espécies. Então, na minha opinião, recentemente a fauna e a flora aqui da cidade está se desenvolvendo bastante o que torna bastante favorável ao desenvolvimento de diferentes espécies de animais. Parece que está aumentando cada vez mais.

V: Eu acho que pode ser pelo que o J falou né. Influência, interferência humana onde seria antigamente o habitat natural desses animais, aí agora eles estão migrando para outras áreas que Bocaina e municípios aí onde você mora aí S... é legal né a gente saber que ainda tem esse certo equilíbrio com a natureza que os

bichos ainda conseguem conviver com a gente... aqui

S: É porque a densidade de floresta começou a aumentar bastante.

V: Também.

Professora: Como é?

S: A densidade de floresta por aqui começou a aumentar bastante.

Professora: Você vê essa questão?

S: É porque como a gente fica aqui na Serra da Mantiqueira e a Serra da Mantiqueira em alguns pontos são áreas preservadas, principalmente aqui na cidade de Bocaina né, conseqüentemente em locais onde eram pastos, pastagens depois começaram com o passar do tempo começaram a desenvolver florestas e com esse desenvolvimento acabou que a parte de floresta aumentou e consideravelmente o número de animais também, de espécies de animais também aumentou. Tanto que recentemente comecei a presenciar mesmo, a ver na minha frente animais que tipo na minha infância nunca tinha visto e que meu pai, minha mãe raramente chegaram a ver. E agora estou vendo com muito mais frequência e numa quantidade até maior. Estou até surpreso por causa disso.

Professora: As meninas... vocês têm essa impressão de proteção ou de aumento da densidade de florestas na região de vocês? Assim como o Sebastião tá falando que é uma impressão que ele tem, lugares que onde antes eram pastagens podem estar se regenerando de alguma forma e assim se aumenta a floresta como o Sebastião falou pode estar contribuindo para esses avistamentos que ele está tendo em Santo Antônio. Então a pergunta é se vocês têm essa mesma impressão em relação a Bocaina? Se vocês conhecem até além de Bocaina e acham que a Serra da Mantiqueira tem mesmo essa mesma preocupação em relação ao ambiente?

D: Eu acho que sim dona. Eu concordo com os meninos, com o que eles estão

falando. Pra falar a verdade aqui perto de casa assim eu não vejo muito não. Mas acho que as vezes é pelo lugar. Mas quando eu saio eu tô vendo muito passarinho diferente. Eu nem sei diferenciar os passarinho direito não.

A: Eu também concordo, aqui na roça ultimamente, também anda aparecendo muito. E eu não via tanto e é legal né. Tem tanto lugar aí... igual o Sebastião falou que tem o negócio de natureza. Que o povo tá acabando com tudo né? tá matando os animais e a gente tem tanto e as vezes a gente não dá valor nesse tanto. Eu concordo com eles.

Professora: É... o J estava comentando essa questão de soltar animais no ambiente e achei legal você comentar isso porque realmente é uma coisa com a qual o ser humano tem que se preocupar muito né, de pegar qualquer tipo de animal e soltar num determinado ambiente, isso pode ser muito prejudicial. Então geralmente a gente tem órgão que trabalham para realizar uma soltura mais adequada para aquela espécie, um local correto onde é o habitat dela. Bom estou só fazendo uma complementação.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: De que forma vocês acham que a caça pode interferir no ambiente?? Em relação a biodiversidade.

J: Pode atrapalhar a cadeia alimentar dos animais dona. Por exemplo, se um animal não tem o que comer ele vai querer comer outra coisa, pode ser que também que ele pode querer comer nós humanos, porque se ele não tem o que comer nós humanos tem bastante carne, se eles quiser comer, eles comem.

Professora: É dependendo da espécie...

J: Por causa que se você matar um alimento que é de outro... e de outro. Eles vão procurar um alimento só que vai dar meio que uma interferência na cadeia alimentar. A caça assim do homem na natureza pode prejudicar e muito. O certo era o homem não caçar dona. Deixar os animais já deles... Os bichos mesmo já se

matam por si.... cadeia alimentar. Mesmo se tá havendo um erro no ecossistema alimentar dos bichos foi interferência humana que aconteceu, porque tudo foi criado perfeitamente, cada bicho come tal bicho e assim vai indo... cadeia alimentar... ciclo vital de cada bicho.

V: Com certeza. Eu concordo. Porque assim a caça principalmente quando ela é ilegal ela tem uma interferência direta no equilíbrio do ecossistema, pode ser na fauna, igual o J falou quando você mata um bicho, o outro animal ele vai sentir falta porque poderia ser o alimento dele. E também na flora né, porque diversos animais eles contribuem para a flora, como é o caso das abelhas. Não sei se tem algum outro animal que não estou me lembrando. Deve ter...

Professora: Tem, tem vários.

S: Nesse caso a caça interfere drasticamente no ecossistema e pode ocasionar também a extinção de várias espécies né, diminuindo drasticamente o número de indivíduos da espécie do animal.

V: A falta de uma e o excesso de outra né.

S: O que pode ocasionar...

Professora: Vocês acham que em Bocaina tem essa realidade da existência da caça? Que de alguma forma pode estar acontecendo isso aí?

J: Tem sim dona. Aqui nessa região é cheia de caçador. Eles treinam o cachorro pra matar os bichos

A: Ah deve ter mesmo.

S: Conheço um monte.

Professora: Deve ter algumas espécies mais almejadas né?

S: Javali, por exemplo e tatu. Acho que jacu também entra.

J: É javali e tatu que eles gostam dona, alimento de outro bicho...

Professora: O javali nem é nativo aqui do Brasil né, diferente do tatu e jacu que são nativos da Mata Atlântica.

S: Ô professora, pelo menos os animais que eu tenho ciência aqui são tatu e jacu que são caçados mais para alimento né. O pessoal caça bastante para alimentação. Porém alguns tipos de aves como maritaca, araras e outros tipos de passarinhos são mais capturados para comércio, né.

Professora: E gavião você tem notícia sobre algum tipo de ave de rapina?

S: Não, ave de rapina não faço a menor ideia, professora. Que eu tenho ciência mesmo é tatu, jacu que são caçados para alimento. Acho que até lagarto também né.

J: Dona e passarinho também. Um dia eu cheguei na casa de um cara, você tem que ver o tanto de passarinho que ele tinha. Nossa, ele tinha passarinho para dá e vender!! Bem complicado o tanto de passarinho preso. Tinha que colocar ele dentro da jaula pra ele ver se é bom ficar enjaulado.

Professora: Isso é bem complicado né gente?!

A: Eu não sei se isso tem a ver, mas eu estava vendo hoje uma foto no Instagram aí aparece assim uma camiseta com um cachorro e um porquinho, aí ele fala assim: um você diz que você ama e o outro você come. Tipo é muito louco pensar... “Eu como como carne né”, mas tipo é muito louco pensar nessa quebra igual o J tava falando que tem.

Professora: É... a gente também não pode se esquecer que somos parte dessa grande teia alimentar. A gente não está a parte dela, mas sim, somos parte dela.

Então é... tem certas coisas que é da natureza do ser humano e da natureza de uma forma geral.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Então continuando gente: de que forma as queimadas podem prejudicar a sobrevivência das espécies, inclusive das aves de rapinas??

S: Diminuindo o tamanho do habitat e conseqüentemente diminuindo a quantidade de presas e alimentos que elas podem ter.

Professora: A gente viu muito isso nessas recentes queimadas no ano passado em biomas como o Pantanal. Não sei se vocês acompanharam as reportagens.

S: Basicamente no mundo inteiro: Pantanal, Amazônia, Austrália.

Professora: É. A gente vive isso também aqui em Bocaina. A gente sabe que todo ano tem queimadas. Eu mencionei essa questão do Pantanal porque foi algo muito marcante a nível de televisão. Mas provavelmente vocês acompanham isso onde vocês vivem né, e relação as queimadas.

S: Isso ocorre mesmo por causa de alterações no ecossistema né professora, porque o tempo começa a ficar mais seco do que o normal e conseqüentemente qualquer tipo de incêndio mesmo que sendo controlado pode acabar se descontrolando e expandindo e tomando proporções devastadoras né, gigantescas.

Professora: Então por exemplo assim, igual o Sebastião está comentando sobre a questão do clima que favorece. E vocês acham que existe e se existe de uma forma muito acentuada a interferência humana na questão das queimadas no município de vocês??

S e J: Com certeza.

S: Professora, por mais que o tempo esteja seco, não tenha tanto umidade, seja

mais favorável para queimadas. Um incêndio não começa sozinho né? Tipo, por mais que o clima seja seco não fica a ponto de ter uma combustão espontânea né, assim natural. Então sim, obviamente tem sim interferência humana, não só mesmo tipo, as vezes algumas queimadas controladas que é utilizada para renovação de solo, mas também algumas queimadas clandestinas que é basicamente para limpar terreno, tirar árvores e abrir pastos. Então com toda a certeza independente do clima, toda a queimada tem sim uma interferência humana.

V: E essas interferências, essas queimadas geram consequência direta para esse equilíbrio.

J: Tanto de animal que é morto nessas queimadas aí. O animal morre todo carbonizado e o desequilíbrio ambiental cada vez mais cumulativo, deixando a extinção de espécies que existem em certos lugares cada vez mais vai extinguindo certas espécies.

Professora: É muito complicado mesmo. E todo ano é a mesma coisa.

Indicador: Impactos da ciência na sociedade

Professora: Então gente: Quais seriam as utilidades da falcoaria para o meio ambiente? De que forma vocês acham que a falcoaria pode ser usada a favor do meio ambiente?

V: Conscientização... talvez. Conscientizar o pessoal de que são aves que o meio ambiente é importante para esse equilíbrio pra essas aves terem habitat para procriação, alimentação... e não só esses tipos de aves, mas para qualquer tipo de animal.

Professora: Alguém mais?

J: É conscientização mesmo dona. Pode trazer mais equilíbrio ambiental também, quando as pessoas começarem a perceber haver menos espécies correndo risco

de extinção, correr o risco de não existir...

Professora: Alguém consegue pensar em alguma outra coisa, alguma outra função que a falcoaria pode exercer, a favor do meio ambiente? Além da conscientização que obviamente é uma coisa muito relevante.

S: Não faço a menor ideia.

J: Equilíbrio ambiental também dona. O gavião vai comer o que é dele.

Professora: Mas e a falcoaria? A atividade mesmo de adestrar a ave, de chamar ela ao punho?

J: Pode ajudar também no cultivo de novas espécies daquela, pode multiplicar também dona “gavião macho com fêmea”, pode gerar novos gaviões e assim ajudar a salvar uma ave de rapina que pode estar correndo risco de extinção. Assim, não sabemos né, mas tudo é possível.

Professora: Você está falando por exemplo J, da própria reprodução em cativeiro né?

J: Isso pode também. Reproduzindo aí uma hora vai treinando ela pra fazer as coisas.

Professora: Legal!

V: Salvar espécies que estão em extinção, igual o J falou. Muitas estão em extinção.

Professora: Interessante gente!

Indicador: Interação cognitiva

Professora: Vocês acham participar dessa atividade da falcoaria deixou vocês mais atentos pra causas ligadas ao meio ambiente? Se sim de que forma vocês acham a que ela pode ter despertado sua atenção para essa temática?

J: Sim dona. Porque a gente deu pra entender que verdadeiramente o culpado da destruição global ambiental é a gente, dona. Se você treinar um bicho ele vai fazer tudo nos conformes né. Ele não vai fazer nada mais, nada menos, igual aquela vez, eu vi o gavião subir nas árvores ele ficava com foco no seu marido, ele via tudo que seu marido ia fazendo. Ficava só observando. Então pode ser que a gente seja pessoas melhores com o meio ambiente, que a gente pode começar a cuidar mais do meio ambiente não deixando fogos dominar. Se você que certa pessoa está correndo risco de incendiar certo lugar, você conscientiza aquela pessoa que isso é errado. Que se ela quiser colocar fogo que ela coloque fogo no próprio corpo para ver se é bom. Não é verdade? Se a pessoa colocar fogo no próprio corpo vai sentir o que os animais sentem.

V: Sensibiliza né?

J: Imagina um fogaréu, cheio de bichos, os bichos tudo morrendo carbonizado.

V: A gente ter esse contato né próximo com a falcoaria, com certeza sensibiliza a gente pra quem sabe pensar duas vezes antes de desmatar ou caçar por prazer, que é abominável. Principalmente depois da experiência que a gente teve com a falcoaria.

Professora: É... só pegando esse gancho com o que vocês falaram, me veio na cabeça uma palavra: empatia. Quando o J falou sobre: Ah, quando ele deu um exemplo e falou coloca fogo no próprio corpo para ver se é bom. Porque Isso é um exercício que a gente pode fazer cada vez mais de sempre se colocar no lugar do outro, seja ele humano ou não né, ou animal ou um ser vivo que seja. Então acho bom... interessante isso.

J: É dona, ter bastante empatia com o próximo. Não faça ao outro aquilo que você não quer que faça com você. Não é verdade?

Professora: É isso mesmo que eu chamei atenção. A gente realmente precisa colocar isso em exercício.

D: Oh dona! Igual eu vi o V falando, que as vezes a pessoa faz por prazer né, mas as vezes nem é por prazer. É porque não quer mesmo. As vezes nem é porque: “Ah eu gosto de caçar”, quero pegar isso pra mim fazer uma comida, as vezes nem tem isso também. As vezes a pessoa não quer mesmo, ah não quero esses animal, nossa vou matar tudo porque tá me enchendo o saco aqui perto de mim. Tipo isso também.

Professora: Como tipo assim, um sentimento de desprezo. Tipo “não quero proximidade com esse animal, não dá valor”.

D: Isso.

Professora: Entendi.

D: Às vezes, tipo os passarinhos tão quietinhos nas árvores deles, mas tem muita gente que não gosta.

Professora: É uma realidade mesmo. Tem gente que se incomoda com tão pouca coisa, né.

Indicador: Interação cognitiva

Professora: Como que você vê ou interpreta o comportamento animal?

J: O Comportamento animal é calmo dona. Eles fazem e agem conforme eles são mesmo. Animal predador vai ser predador. Animal felino vai ser felino. Eles tem certo comportamento, se sentirem ameaçados vai querer te atacar, lógico. O senso de defesa deles. Animais não atacam por acaso sempre tem um porquê. Se

você mexeu com uma onça, a onça vai querer te atacar. Quer dizer se você chegar perto de uma onça ela vai querer te atacar. Ela vai te achar uma comida deliciosa.

Professora: E vocês acham que esse conceito que o J tá falando, sobre comportamento de defesa...

S: É professora, na minha opinião o comportamento animal é basicamente instintivo baseado na própria sobrevivência dele. Tipo, um animal se baseia no instinto de sobrevivência pra garantir a sua alimentação, sua defesa, pra garantir a continuidade da sua cria, pra reprodução. Então na minha opinião o comportamento de todo tipo de animal ele é baseado na sobrevivência, no instinto de sobrevivência e no instinto de autodefesa né, como se fosse algo mais programado, algo mais instintivo.

V: É, eu acho que claro né, animais são animais e eles vão seguir, eles vão se comportar conforme sua natureza. Evidente. Só que dependendo do animal, da espécie do animal e do profissional certo, fazer o trabalho certo como é o caso da falcoaria, eles podem ter certo tipo de comportamento padronizado, que é o caso da falcoaria que se torna muito interessante.

Professora: De que forma você acha que o trabalho da falcoaria como a questão do adestramento, ela pode ser usada no mundo?

J: Para adestramento de outros animais, não só falcão, mas adestramento de outros animais que hoje o ser humano não tem certo conhecimento de adestrar. A partir da falcoaria, vai pegando animal e vai adestrando no meio ambiente e assim a gente vai poder conviver com certos bichos que a gente não pode conviver.

Professora: Alguém pensa em outra coisa que possa comentar?

S: Perdão professora, pode repetir a pergunta?

Professora: De que forma você acha que o trabalho da falcoaria pode ser usada no mundo?

S: Professora isso aí pode ser tanto no quesito passado como a falcoaria foi iniciada ou também em processos atuais e futuros?

Professora: Pode ser tudo.

S: Porque a falcoaria inicialmente começou como uma maneira de facilitar a caça né. O fato do ser humano ter começado a domesticar animais foi por causa da necessidade dele de sobreviver e tal. E a falcoaria no caso, pelo menos no início foi uma maneira de você pegar um animal que tem uma facilidade maior em caça de animais pequenos e... domestica-lo para poder aumentar o alcance não só em comunicação, mas também em caça predatória e atualmente a falcoaria serve não só como entretenimento que é muito interessante mas também como sei lá , uma maneira de o ser humano se aproximar da natureza e entender um pouco o comportamento animal, ter um pouco mais de sensibilidade né, com a vida animal, a floresta e tal.

V: E no que se trata de aspectos do presente o do futuro é isso aí que a gente já tinha falado a preservação de espécies que podem vir a estar ameaçadas e não sei, controle de pragas de outros animais que estejam em desequilíbrio e a questão da preservação que eu acho importantíssima.

S: Então na minha opinião a falcoaria começou como um meio de facilitar a sobrevivência humana e facilitar a caça e acabou que no processo evolutivo, com o passar do tempo com a evolução da tecnologia a falcoaria passou a ter um papel de entretenimento e de interação entre homem e animal. Pelo menos essa é minha visão.

Indicador: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Professora: O desenvolvimento de técnicas de falcoaria pode ter sido desenvolvido num curto espaço de tempo?

S: Acho que não professora. Acho que uma técnica de domesticação de animais selvagens principalmente de animal selvagem, demanda um certo tempo pra não só se criar, mas para ser aperfeiçoada né. Seria muito difícil você pegar um falcão selvagem e domesticá-lo em menos de um ano a ponto de...

V: Não sei se tem como um adulto ser domesticado?

S: Tem, mas seria muito demorado, um processo bastante... creio eu que seria um processo muito complicado

V: É porque é aquilo que você tinha falado: animais são animais, eles seguem o instinto, o J falou também. Então para que eles se tornem treinados é um processo que eu acredito que leve um tempo sim.

S: E até as técnicas de domesticação serem aperfeiçoadas, conseguir um resultado satisfatório, sem que isso prejudique o animal, sem que isso prejudique consequentemente o homem isso demandaria tempo e na minha concepção demoraria décadas para ser concluído e ser aperfeiçoado a um nível razoável. Então não seria uma coisa rápida de ser feita.

J: Se você pegar um bicho pequeno desse e começar adestrar pode ser com o tempo ele vai demorar menos para ser adestrado, desde menor se você começar, porque tudo você tem que fazer quando ele é filhote. Quando ele já é grande não adiante porque o instinto dele já é aquele mesmo. Mas agora desde filhote você pode colocar uma onça perto de você que ela vai entender. E desde que você não provoque ela né.

Indicador: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Professora: Então olha só. Em cima um pouco do que foi falado a respeito do desenvolvimento da técnica propriamente dita, levar tempo significativo, S comentou até décadas. Não sei o que as meninas podem falar o que elas pensam. Vocês acham que o desenvolvimento de todos esses conhecimentos científicos, vocês acham que nesse caso deve ou houve a participação de vários cientistas, várias pessoas envolvidos ao longo dessa história?

S: Na minha opinião sim professora. Porque afinal de contas como eu já havia dito, a falcoaria ou qualquer outro processo de domesticação animal começou como uma necessidade do ser humano de facilitar sua sobrevivência utilizando da capacidade desses animais para suprir suas deficiências. Então, conseqüentemente com o passar do tempo o ser humano viu o potencial que essas aves de rapinas poderiam ter, não só para facilitar na caça como também na própria comunicação, por causa de coisa e tal, de pombo correio e tal. Então a falcoaria começou a ser desenvolvida muito por causa da e para que ela conseguisse chegar a um ponto que tivesse um resultado considerável, seria não só necessário um tempo como também uma quantidade de indivíduos, né. Então conseqüentemente o que eu acabei desenvolvendo eu iria passar para o meu filho que poderia passar para seu neto e ia acabar que não só isso em uma linhagem de um indivíduo como também na linhagem de um grupo. Tanto que você pode ver por aí pelo mundo, diversas tribos ou diversas comunidades, né, não só indígenas como tribais, nômades até que tiveram a cultura do falcoarismo em diferentes locais do mundo. E isso é uma prática grupal daquela tribo, daquela comunidade e é um conhecimento que é passado a partir de anos, é passado em gerações e é aperfeiçoado a partir dos anos com novas técnicas, novos métodos. Então, tipo na minha concepção é basicamente é aceitável e crucial que haja interação não só de um indivíduo como de muitos indivíduos ao longo do tempo para que essa técnica seja aperfeiçoada e seja melhorada.

Professora: Todo mundo de acordo?

D e A: Sim.

Indicador: Processo de produção de conhecimento científico

Professora: Legal! Eu vou fazer a última pergunta para vocês. Como você acha que a ciência é construída? Como que vocês acham que o ser humano constrói o conhecimento científico?

V: Tentativa e erro.

Professora: Muitas coisas a gente fala na própria biologia e tal. Mas eu gostaria que vocês falassem sobre várias coisas que passam pela cabeça de vocês.

S: Basicamente um comportamento cético do indivíduo que acaba influenciando um pensamento mais lógico, ou seja, quando a pessoa tem um comportamento mais cético em relação a algum tema ela passa a analisar todos os lados, todas as vertentes e passa a ter um raciocínio mais lógico, tentar arrumar uma explicação par aquilo sem que isso cause um sei lá, um comportamento mais... como eu posso dizer... um comportamento cético ele evita que a pessoa se torne fanático por algo, que torne a ideia algo irreversível, totalmente... e faz com que a pessoa tenha um pensamento mais lógico, mais racional. Então na minha opinião a ciência acaba desenvolvendo por tentativa erro como o próprio Vinicius falou mas também através de um comportamento cético que busca a lógica e o raciocínio lógico em geral.

Professora: Que mais que vocês podem dizer?

V: Eu acho que é muito interessante e intrigante como eles conseguiram desenvolver uma técnica tão difícil e avançada numa época que a ciência era tão precária né.

S: Ou quase inexistente.

Professora: Tem alguns dados que falam que a ciências nasce junto com a falcoaria né. Porque a falcoaria foi desenvolvida há mais ou menos 4 mil anos atrás.

**APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E
TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS**

**Ensino da Biodiversidade em Espaços Não Formais Visando a Promoção da
Alfabetização Científica: A Falcoaria Como Modelo de Ensino**

Mestranda: Thais Galdino Alves

Prof Orientador: Guilherme Trópia

Transcrição 3

ENTREVISTA 3

Indicador: Interação estético-afetiva

Professora: Eu comecei mostrando para vocês essas imagens que é pra gente poder justamente tentar colocar nossa mente voltada para aquela experiência daquele dia, enfim... Então eu queria começar perguntando pra vocês, todos vocês. Quando vocês se lembram dessa atividade realizada sobre a falcoaria, qual o sentimento que vocês têm? O que é que vem a memória? Quando vocês se recordam daquela experiência, que sensação, que vocês se lembram de ter sentido? O que é que vocês poderiam falar?

[Silêncio]

As vezes uma palavra pode representar ou uma frase, ou vocês descreverem uma situação daquela experiência, eu acho que poderia representar bem isso daí.

E aí...

[Silêncio]

E aí José, o que você acha?

J: Ah dona, a gente sente saudade né, de poder... igual um momento daquele lá... saudade.

Professora: Dalila, o que você poderia dizer?

D: Ah, igual o J mesmo... saudade. E eu lembro do gavião voar livre.

Professora: F?

F: Foi essa a única parte que eu sinto mesmo... saudade. Se pudesse eu voltaria naquele tempo. Era bom.

Professora: W?

W: É isso mesma dona, a gente sente saudade. Foi uma experiência incrível, a gente poder ter um contato assim. Eu acredito que ninguém tinha feito antes né. Foi uma coisa bem diferente. Depois disso eu nunca mais fiz nada parecido. Então: dá saudade.

Professora: Bacana!

Indicador: Interação física

Professora: Como que vocês descreveriam as atividades de uma forma geral, em especial a da falcoaria (atividades que são realizadas fora do ambiente escolar), como que vocês poderiam descrever essas atividades em relação ao processo de aprendizagem? Que benefícios vocês acham que pode haver com a realização dessas atividades fora do ambiente escolar, no sentido de aprender?

W: é uma forma muito mais interessante de aprender né. Porque fica mais prático, então não fica tão enjoativo e a gente vai estar aprendendo de qualquer forma. Dá até um ânimo para os alunos, acredito.

[Silêncio]

Professora: Então vou repetir a pergunta: Como que vocês descreveriam as atividades fora do ambiente escolar para a aprendizagem? O que você acha aí: D, J, F?

D: Uma forma de entretenimento e a gente aprende na prática né

[Silêncio]

Professora: Que benefícios mais vocês enxergam? J... F...?

F: Eu acho bom, porque esse contato... é bom ter esse contato na prática. Porque além de conteúdo, você gera lembrança também. Daí quando você lembra daquele assunto, você lembra do que aconteceu e é mais fácil lembrar.

Professora: J?

J: Ah dona, muito melhor na prática do que ficar assim, ficar dentro da sala... ver de perto tudo. Bem melhor.

[Silêncio]

Professora: Então na verdade vocês acham que pode haver mais vantagens em atividades fora do ambiente escolar do que possivelmente desvantagens?

Indicador: Interação física

Professora: Beleza gente, então vou passar aqui para a terceira: Você acha que passou a observar mais os pássaros, as aves de rapinas e outros animais mais no seu dia a dia?

D: Eu sim. Eu passei a apreciar mais, por exemplo...

Professora: Por exemplo, vocês acham que essa experiência pode ter despertado um interesse ou uma preocupação em relação as aves de rapinas ou inclusive outros animais também de uma forma geral?

W: Dona, você pode repetir por favor a pergunta que eu não consegui entender?

Professora: Eu estou perguntando se vocês acham que a partir dessas experiências vocês passaram a observar mais as aves de rapinas no ambiente onde vocês moram e também outros animais após essa experiência?

[Silêncio]

Vocês acham que mudou alguma coisa após a experiência ao longo da sua vida, a sua relação de ver as aves, de apreciar de se ligar em alguma coisa especial do

comportamento... vocês acham que houve alguma alteração nesse sentido? Como vocês se veem hoje?

W: Eu acredito que sim, porque a gente sabe como ela age, a gente acaba mudando o jeito de ver né e aprecia mais.

Professora: F... J...

[Silêncio]

Professora: Oh, vou perguntar uma coisa mais específica para vocês.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Como que vocês poderiam caracterizar uma ave de rapina?

[Silêncio]

A gente pode citar várias coisas. Gostaria que vocês tentassem lembrar da experiência e do que vocês conhecem sobre o assunto.

F: Qual que é a pergunta dona, que eu não consegui ouvir direito?

Professora: Como que vocês poderiam caracterizar uma ave de rapina?

F: O bico, a garra e a visão.

[Silêncio]

Professora: Você destacaria esses três componentes como?

F: Acho que são importantes para caçar.

[Silêncio]

Professora: Beleza entendi o que você quis dizer.

J: Tem a audição também né.

Professora: a audição? O que mais vocês poderiam dizer ou associar a audição com o que?

W: São aves carnívoras, o que é bem diferente.

Professora: Aham... é uma característica especial dela né. D se lembra de mais alguma coisa?

D: Não dona, não me lembro mais. Lembro dela ta pegando a carne... não lembro gente.

W: Elas são bem maiores que as outras né. Acho que se não me engano ela pode chegar a um metro ou mais. São bem maiores que os outros pássaros.

[Silêncio]

Professora: E aí mais alguém? Que outra característica marcante. As vezes com a experiência a gente teve a oportunidade de ver mais perto né, e poder observar coisas que a gente lia ou só via na televisão. Mas de uma forma geral a gente poderia citar mais algumas características das aves que as vezes vocês sabem independente de ter passado por essa experiência ou não.

W: Elas são aves dóceis né, ela não é como a maioria do pessoal vê como aves perigosas. Se for domada ela fica uma ave dócil.

Professora: Interessante sua colocação. Legal! Então deixa eu perguntar outra coisa.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Como que vocês enxergam o ambiente onde vocês vivem em relação a ser um habitat para diferentes espécies de animais? O que eu gostaria que vocês fizessem é: pensar agora em Bocaina e imaginar que relação, o que vocês pensam sobre a cidade, as características desse ambiente do ponto de vista da natureza, da ecologia em ser um habitat para diferentes tipos de aves de rapina?

D: Eu acho que ela tem porte para as pessoas poder fazer isso, porque aqui em

Bocaina tem muito espaço verde né e aí eu acho eu as pessoas deviam ter cuidado para não jogar lixo, pra não fazer a alimentação das aves, essas coisas dona

Professora: O que mais que a gente pode falar?

W: Repete a pergunta?

Professora: Então: Como que vocês enxergam Bocaina em ser um habitat para diferentes espécies de aves de rapinas? Porque que Bocaina, na opinião de vocês abrigam diferentes espécies de aves de rapinas?

[Silêncio]

O que a gente pode imaginar? Vocês acham por exemplo que qualquer lugar que a gente for no Brasil pode abrigar diferentes espécies de aves de rapinas? O que poderia explicar o fato de Bocaina de Minas abrigar, ser um habitat para diferentes espécies de aves de rapinas? O que poderia explicar isso O que vocês acham?

W: Eu não tenho certeza, mas talvez a altura da cidade. Porque é uma cidade está num lugar bem mais alto que as outras, pode ser isso. Acho que porque não tem tanta poluição digamos. Tem mais verde. Isso pode ajudar.

Professora: F... J...

F: Ah, dona, acho que é por causa do mato né. Onde tem mato tem comida.

[Silêncio]

Professora: Mais alguma observação?

F: Acho que não tem muita interferência. Porque tem muito lugar que tem interferência do ser humano, tá ligado.

Professora: entendi. Então o fato de não ter tanta interferência do ser humano pode acabar...

[Silêncio]

Fortalecendo a existência dessas aves de rapinas?

[Silêncio]

E você J, concorda?

J: Eu acho que sim dona, se é um lugar rodeado pela natureza, eu acho que sim.

Professora: Aham...

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: Vou perguntar outra coisa que tem relação com o que acontece no município e é uma realidade. Então, eu gostaria de saber de vocês, como que vocês acham que a caça pode interferir na biodiversidade, inclusive das aves de rapinas? Eu tô falando da caça de uma forma geral tá gente. Porque por exemplo, a gente sabe que existem caçadores na região e em vários lugares do Brasil e que eles caçam diferentes espécies. Então o que eu gostaria que vocês fizessem é o exercício de pensar é como a caça pode interferir na biodiversidade de aves de rapinas? Então quando eu falo cação eu não quero dizer só a caça de aves de rapinas, mas também a caça de uma forma geral. Como ela interfere na sobrevivência das aves de rapinas do local onde vocês vivem.

F: Tipo, quando o caçador caça o coelho por exemplo, ele ta caçando a presa da ave, então vai ter um desequilíbrio ali no ecossistema.

[Silêncio]

Professora: Alguém conhece história de caçador aí?

D: Na pergunta anterior eu concordo com o F. Se caçar o alimento aí não vai ter mais. Aí vai acabando a extinção como acontecem em outros lugares.

Professora: Ninguém conhece história de caçador? O que geralmente é caçado?

W: Ah sim, tem algumas.

Professora: Vocês conhecem que tipos de animais são caçados?

W: O que mais caça hoje é porco do mato.

F: carne de tatu dona.

J: Paca.

D: Porco do mato.

Professora: E aves, o que sabem sobre aves?

J: Sobre ave não conheço não.

Professora: Então a caça de animais como o porco do mato, a paca, isso pode interferir na biodiversidade das aves de rapinas quando a gente pensa então em que?

[Silêncio] [Professora repete a pergunta]

W: Porque com o desequilíbrio da cadeia como o Filipe falou, vai diminuindo as aves também né, porque não vão ter comida, aí vai diminuindo mesmo.

Indicador: Conhecimentos e conceitos científicos

Professora: E em relação às queimadas gente, também é uma outra realidade no local onde a gente vive e em outros lugares do país e do mundo. Como que vocês acham que as queimadas podem prejudicar a biodiversidade?

F: Queimando o habitat natural das aves né. Daí além de destruir com o habitat natural também acaba com alguns outros animais que ela poderia estar caçando aí isso vai trazer a extinção.

W: Concordo com o F, é exatamente isso.

Professora: E essa questão das queimadas vocês acham que tem muita relação

com a ação do homem?

W: Na maioria das vezes. Pode ser que algumas das vezes as queimadas não são ocasionadas pelo homem, mas acredito que na maioria das vezes, justamente para fazer alguma picuinha, fazer graça e aí acaba prejudicando o meio ambiente, os animais, tudo

Professora: Beleza.

Indicador: Impactos da ciência na sociedade

Professora: Quais seriam as utilidades da falcoaria? O que é que vocês conseguem enxergar, as técnicas da falcoaria, elas são uteis em que situações?

[Silêncio]

De que forma a falcoaria pode ser utilizada a favor do meio ambiente?

F: Então dona, eu acho que a falcoaria pode ser usada como ferramenta de ensino em escolas mesmo. Igual foi com a gente.

Professora: Legal. E o que vocês pensam que seria importante, utilizar essa ferramenta para abordar que tipo de conhecimentos com os alunos.

F: A preservação né. Preservar a natureza.

D: Dona, eu acho que a preservação igual ao F e a cadeia alimentar. Igual a gente tava falando da caça. Se a gente caçar algum alimento que no caso a ave que coma aí acontece essas coisas. É como um depende do outro... na cadeia alimentar.

Professora: Conseguem ver mais alguma situação em que a falcoaria possa ser utilizada? Porque o F cita, utilizar a falcoaria para orientar, informar jovens de escolas, por exemplo. Aonde mais a gente pode empregar a falcoaria?

W: Ela ajuda no controle da fauna também né.

Professora: Como assim? Explica mais um pouquinho.

W: Ai dona não consigo expressar.

Professora: Tudo bem, mas você pode tentar, mesmo se não conseguir colocar em palavras o que você estava pensando... O que mais que a gente pode falar?

F: Pode ser utilizada na preservação da espécie né dona. Ajuda na preservação, procriação das espécies.

Indicador: Interação cognitiva

Professora: Então deixa eu perguntar outra coisa: Participar dessa atividade, vocês acham que te deixou mais atentos para as causas ambientais? De que forma isso pode ter ajudado vocês?

[Silêncio] [A professora repete a pergunta]

D: Eu acho que a gente deveria... porque a gente ia apreciar. E as pessoas iam ter consciência de não jogar nada aonde está essas aves, dona. Não jogar lixo, porque a gente não vai querer destruir, porque a gente vai querer apreciar.

J: Eu acho que sim também. Depois desses conhecimentos a gente começa a enxergar as aves de outro jeito. E não só as aves, mas também outros animais.

Professora: Como e que vocês acham que mudaram a sua forma de enxergar a natureza? Por exemplo, o que é causa preocupação, ou tranquilidade ou alegria pra vocês, quando pensam na questão ambiental?

F: Eu acho que o desequilíbrio do ecossistema causa a extinção do ser humano.

Professora: Aham. Qual é a relação que você faz aí nesse caso?

F: Quando você destrói o habitat de uma espécie, você tá acabando com a chance dela. Aí vamos supor que uma espécie utilizava ela como alimento, aí essa espécie não vai ter mais o alimento. Daí começa um efeito dominó né, vai acabando. Daí de um jeito ou de outro chega no ser humano.

Indicador: Interação cognitiva

Professora: Agora, como que vocês veem o comportamento animal (no caso da ave de rapina)? Isso vai bem da experiência que vocês viveram.

W: São observadores.

Professora: Por que que você acha isso?

W: Porque elas prestam muito atenção antes de fazer algumas coisas, sabe. Por exemplo quando a gente teve a chance de pegar ela na mão, sabe. Eu digo quando a gente teve a experiência de chamar ela né, de longe ela observa para ver onde o cara tava mesmo pra depois ela fazer alguma coisa, entendeu? Ela é muito rápida também

Professora: Aham... Que mais vocês podem falar sobre o comportamento das aves?

[Silêncio]

Como elas se comportam no campo? Como elas se comportam na natureza?

[Silêncio]

A W está falando sobre a questão de serem aves observadoras, que aí no caso da atividade da falcoaria, o que marcou para ela a questão da ave estar observando bastante o treinador e respondendo ao comando dele. O que mais a gente pode estar falando sobre o comportamento dela?

W: A força dela, porque elas são muito fortes né?

D: No caso dela estar indo pegar a presa dela, que tava lá. Eu lembro disso, da força dela.

Professora: F... J...

F: Depois que ela tá adestrada ela obedece bem o treinador dela. Qualquer

comando. Ela não faz nada fora disso. Não ataca.

Professora: Tem mais alguma coisa que vocês sabem que poderia estar mais relacionada a uma ave selvagem, aquela que a gente encontra na natureza?

[Silêncio]

Professora: então olha só: de que forma vocês acham que o trabalho da falcoaria pode ser utilizado no mundo?

W: Eu acredito que de várias formas. Eu lembro que essas aves podem ser utilizadas para reaver acidentes com voos no aeroporto.

Professora: Isso bem legal. Essas aves realmente são utilizadas para prevenir acidentes de aeronaves com outras aves.

D: Nossa dona, eu não sabia disso.

W: É. E acho que eu agora consigo explicar. E aí elas acabam controlando a fauna

Professora: Eu acho que até o F comentou há algum tempo atrás alguma coisa em relação ao uso da falcoaria, quando ele comentou algo sobre procriar as aves de rapina em cativeiro né. E isso pode favorecer em que sentido? Alguém consegue imaginar dentro dessa ideia? Isso pode ser importante pra que?

[Silêncio]

Vocês acham que quando os cientistas fazem procriação em cativeiro é simplesmente por fazer ou tem algo por detrás disso?

F: Eu acho que o motivo disso é o medo da extinção da espécie né. Pra preservar ela. Tipo o habitat dela está destruído aí sei lá eles reflorestam uma parte e pega os filhotes e colocam lá, voltando com a espécie para aquele lugar.

W: Eles... pegando essas aves cria para não acabar com a espécie e acaba que os filhotes já vão sair um pouco digamos que mais adestrados. Eles já sair com algumas coisas que já podem contribuir com o meio ambiente, a hora que eles

forem soltos.

Professora: Legal gente!

D: Dona eu vi que não sei se é esse o caso, que quando as pessoas pegam pra cuidar em casa eles não podem voltar pra natureza porque eles não vão conseguir se cuidar na natureza.

Professora: É porque digamos, eles desaprendem né... todo aquele comportamento necessário para eles sobreviverem no ambiente. Então por exemplo: “pegou um determinado grupo de animais de tráfico e aí muitas vezes você não pode soltar o animal no ambiente porque você não sabe se esse animal está doente. Então se você soltar o animal doente no lugar pode prejudicar os outros. Ou porque você não sabe quanto tempo esse animal está preso e aí se ele ficou muito tempo preso ele pode agora não saber mais sobreviver por si só na natureza. E aí pessoal acho até que vocês poderiam fazer uma associação. Pegando esse caso que a Dalila falou. Por exemplo: “Peguei uma ave de rapina que estava presa em cativeiro num caso de tráfico de animal e aí que relação poderíamos fazer em relação a esse caso com as técnicas da falcoaria”?

F: Pode ajudar na reabilitação né?

Professora: E o que você entende por reabilitação?

F: Podia colocar o animal em um cativeiro mais aberto e ensinar ele a caçar... a sobreviver né.

Professora: Então, tá vendo só. É justamente isso que acontece, porque assim como existe a falcoaria, existem várias outras técnicas que conseguem reabilitar outros tipos de animais silvestres e depois sim a gente tem essa garantia de que liberando esse animal na natureza ele consegue viver por si só. Então responde um pouco ao que a D perguntou e o F conseguiu fazer essa conexão aí. Então isso acaba até respondendo uma pergunta que eu fiz anteriormente né: Como que vocês acham que o trabalho da falcoaria pode ser utilizado no mundo? E vocês conseguiram aí apresentar outra solução além do que a W havia apresentado

sobre prevenção de acidentes em aeroportos.

Indicador: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Professora: O desenvolvimento das técnicas de falcoaria vocês acham que foi desenvolvido num curto espaço de tempo?

D: Eu acho que não, acho que teve várias técnicas antes.

Professora: Todo mundo tá de acordo? Vocês acham que o desenvolvimento das técnicas da falcoaria levou bastante tempo? Alguém discorda?

F: Eu não sei dona porque vai ver que pode pegar um filhote de ave e treinar ele pra fazer alguma coisa daí ele não vai ter o costume do animal silvestre que é o instinto dele.

Professora: Não então, acho que você não entendeu. Da técnica da falcoaria propriamente dita, vocês acham que teria essa técnica sido desenvolvida ao longo de poucos anos, ou dezenas ou centenas de anos? Aí a D comentou que a técnica teria sido desenvolvida ao longo de muito tempo e não de uma hora para outra. Daí eu perguntei se vocês concordam com ela nesse sentido?

J: Também acho que demorou muito tempo para criar todas as técnicas

[Silêncio]

Indicador: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Professora: Tá. E daí se a gente pensar que as técnicas foram desenvolvidas ao longo de muito tempo, vocês acham que esse tempo foi suficiente para ter um número muito grande de observadores, apreciadores da natureza, pesquisadores para se chegar ao que a gente tem hoje em relação aos conhecimentos sobre as técnicas de falcoaria? Vocês acham que precisou ter a participação de muitas pessoas para se chegar até hoje?

D: Dona uma justificativa é que, eu acho que foi interagir com as pessoas, porque

as pessoas não respondiam bem, tipo ficava assustada e aí levou um tempo para ela se acostumar com muitas pessoas ao seu redor.

Professora: Então quero saber se vocês concordam ou discordam do que eu vou dizer: Para o desenvolvimento das técnicas da falcoaria deve ter havido a contribuição de vários pesquisadores?

F: Concordo dona, porque pra cada espécie diferente deve ter um treinamento diferente né?

[Silêncio]

Professora: Então gente na verdade a técnica é apenas uma que pode ser utilizada para qualquer rapinante. Agora vamos pensar numa coisa, vamos pensar nos vários personagens que contribuíram para o desenvolvimento da técnica, vocês acham que quais devem ser as preocupações dessas pessoas? Que tipo de preocupação, que tipo de postura essas pessoas devem ter para lidar com pesquisas, por exemplo com animais?

[Silêncio]

Vocês acham que esse tipo de trabalhador não precisa se preocupar com nada? Ele pode desenvolver o que ele achar que é certo, que é conveniente?

[Silêncio] [Professora repete algumas vezes a pergunta] [Silêncio]

Indicador: Processo de produção de conhecimento científico

Professora: então gente pra eu fechar aqui com vocês: Como vocês acham que a ciência é construída? Como que vocês acham que o conhecimento científico ele é construído?

D: Tipo eu acho que eles pensam e depois eles vão na prática descobrir. Como várias tem teoria, mas aí eles descobrem se é real e depois comprovam. Na falcoaria é assim, eles pensam em fazer isso, depois eles conversam entre si e depois vão a prática.

Professora: D. O que mais vocês acham?

[Silêncio] F, W e J? [Silêncio]

Como que vocês acham que um homem de séculos atrás fez pra conseguir pegar uma ave da natureza e tornar uma ave mansa, como aquela que vimos na demonstração da falcoaria?

F: Curiosidade né dona

Professora: É isso, não se lembram mais de nada?

W: Eles começam assim com a dúvida a pessoa tem que ser curiosa no bom sentido

Professora: É isso aí gente, vou fazer um agradecimento...

APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ensino Da Biodiversidade Em Espaços Não Formais Visando A Promoção da Alfabetização Científica

Pesquisador: THAIS GALDINO ALVES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 43082320.4.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação da UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.657.928

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III

Objetivo da Pesquisa:

Com as adequações realizadas, os objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresentam clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Após as adequações solicitadas, o projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 4.657.928

consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16.

Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, ressarcimento com as despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f.

Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CEPs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Recomendações:

Reforçar as medidas de segurança pessoal, higiene e controle sanitário da equipe de pesquisa, durante os deslocamentos para qualquer atividade do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N°

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 4.857.928

001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 02/02/2022

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 488/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1873800.pdf	16/04/2021 15:24:57		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	16/04/2021 14:23:28	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimento.docx	16/04/2021 14:23:07	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado thais abril.docx	16/04/2021 14:08:13	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
Outros	digtermosigilo.jpeg	04/02/2021 09:06:48	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
Outros	roteiroentvistaaseraplicado.docx	04/02/2021 08:47:31	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoThaisGaldinoAlves.pdf	17/12/2020 18:38:04	THAIS GALDINO ALVES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoescola.jpeg	01/12/2020 10:27:19	THAIS GALDINO ALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 4.657.928

Não

JUIZ DE FORA, 19 de Abril de 2021

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
BIOLOGIA (PROFBIO)**

**ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS VISANDO A
PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: A FALCOARIA COMO
MODELO DE ENSINO**

Produto Educacional

Juiz de Fora

2022

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

APRESENTAÇÃO

Este documento foi produzido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia – Programa Nacional de Mestrado Profissional em ensino de Biologia (PROFBIO) – UFJF, como um produto da dissertação de mestrado, que teve como título: Ensino da Biodiversidade em Espaços não Formais Visando a Promoção da Alfabetização Científica (A Falcoaria como Modelo de ensino). Tem como principal proposta, indicar algumas possibilidades para o Ensino de Biologia-voltado para o ensino da biodiversidade em espaços não formais, sem, no entanto, ter a pretensão de ser um manual, mas, configurando-se apenas como um suporte a mais aos educadores que desejarem fazer uso desses espaços buscando a promoção da alfabetização científica, complementando assim o trabalho já realizado pelos mesmos em sala de aula.

A presente sequência didática é uma proposta que pode ser realizada para qualquer uma das séries correspondentes ao ensino médio (EM), pois se trata de uma proposta global que tem a biodiversidade como enfoque principal, mas trabalha diversos outros conceitos ligados a biologia das três séries do EM. O desenvolvimento das atividades baseia-se na problematização de conceitos científicos que podem ser trabalhados por meio da utilização de elementos observados em um ambiente natural, no caso dessa proposta de ensino, utilizou-se uma ave de rapina e a demonstração da falcoaria. As atividades propostas na sequência didática proporcionam aos estudantes oportunidades de aplicar conceitos já construídos em diferentes situações e podem promover a aprendizagem dos conteúdos atitudinais, conceituais e procedimentais. Entendo que os Espaços Não Formais de Educação podem contribuir muito para a formação dos estudantes, uma vez que auxiliam na promoção de ações voltadas para a alfabetização científica, o que não é papel exclusivo da escola.

PROCEDIMENTOS INSTRUACIONAIS PARA O USO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

TEMA: Ensino da Biodiversidade em Espaços Não Formais Visando a Promoção da Alfabetização Científica: a falcoaria como modelo de ensino

EIXO TEMÁTICO: Vida, Meio Ambiente, Sociedade

PÚBLICO-ALVO: Alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio

1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA- REFERENCIAL TEÓRICO E CONTEXTO PRÁTICO DA APLICAÇÃO DESSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sabe-se que ao longo do processo histórico do ensino de ciências/biologia, privilegiou-se o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades operacionais em que as atividades escolares são estruturadas com base no raciocínio por leis e símbolos manipulados para resolver problemas, o que dificulta a compreensão e construção do conhecimento (SCARPA; SILVA, 2013). Desta forma, a produção de sequências didáticas utilizando espaços não formais de ensino, a partir da ideia da alfabetização científica, ocorre na tentativa de superar alguns desses desafios.

A alfabetização científica entende que o ensino de biologia é mais do que ensinar conceitos, ele é compreendido aqui, como um processo capaz de auxiliar os alunos a refletirem de forma mais consciente acerca de situações que ocorrem no dia a dia, usando de termos e conceitos científicos, contribuindo dessa forma para aguçar o desejo e/ou atitude desses alunos em transformar sua realidade em prol de um ambiente mais saudável e justo. Tais preceitos são corroborados nos trabalhos de Sasseron & Carvalho (2011), onde citam que a alfabetização científica deve desenvolver em uma pessoa a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

Uma sequência didática pode ser considerada como ‘um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos pelo professor e pelo aluno’ (ZABALA, 1998).

Para Krasilchik e Marandino (2007) e Seniciato & Cavassan (2004) os espaços não formais possibilitam aos estudantes um ambiente prazeroso e motivador de aprender e fazer ciência. As aulas realizadas fora da instituição de ensino formal podem favorecer uma maior interação entre os estudantes, assim como, ajustar o aprendizado em consonância com informações e podem promover a contextualização dos conteúdos curriculares, dessa forma poderão conduzir ao desenvolvimento cognitivo além de criar possibilidades de promover uma prática pedagógica em diferentes espaços educativos. Os espaços não formais devem ser parceiros na socialização do conhecimento científico de forma crítica para a população (KRASILCHIK & MARANDINO, 2007).

Esta experiência educativa com jovens do ensino médio visa através do encantamento e do prazer em aprender, despertá-los para assuntos relacionados à questão da biodiversidade, do meio ambiente (dentro de um entendimento voltado para a alfabetização científica), abordando para isso inúmeros temas ligados à biologia geral, a biologia das aves de rapinas, entre outros. Dentro dessa perspectiva a experiência com a ave de rapina procura realizar um movimento de aproximação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos escolares sobre biodiversidade e ecologia, mobilizando para isso, a atividade do estudante, ao fazê-lo participar ativamente das etapas, instigando seus sentidos, possibilitando a eles ainda: expressarem seus questionamentos, explorar e realizar observações na natureza, comunicarem entre si e com os condutores da atividade, buscando justificar as ideias sobre a atividade e assuntos ligados a preservação da biodiversidade.

A sequência didática consiste em três etapas: uma promovida na escola, através de diálogos que instigam os participantes a se expressarem e por meio da realização de uma palestra; e outras duas atividades realizadas em espaços não formais de ensino. Estas últimas ações, organizadas de maneira que os estudantes participem da construção do próprio conhecimento, utilizaram um gavião como modelo e seu voo no ambiente como ponto central para as discussões.

Esse trabalho contou com a colaboração de um biólogo, médico veterinário e falcoeiro, Thiago Monteiro Mota Amorim, que se dedica a programas de reabilitação e reintrodução de aves de rapina na natureza desde 1997.

2. EXPECTATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre a biodiversidade e os fatores que interferem na sua preservação;
- Avaliar a percepção ambiental dos alunos do ensino médio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica;
- Utilizar espaços não-formais para promover e auxiliar na construção da alfabetização científica;
- Incentivar os estudantes a se identificarem como parte integrante da natureza;
- Conhecer de perto uma ave de rapina (gavião-asa-de-telha), suas características, suas interações ecológicas, fatores que contribuem para a preservação dessa e de outros organismos, além de compreender a história da falcoaria e suas aplicações;

3. NÚMERO DE AULAS

5 aulas, sendo 2 na sala de aula e 3 nos espaços não formais de ensino.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

PRIMEIRA ETAPA – PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA E LEVANTAMENTO DAS HIPÓTESES

1.1. Primeira Etapa (1 aula de 50 minutos) - Concepções prévias e problematização: Essa etapa destina-se a realizar o levantamento das concepções prévias dos estudantes a respeito do assunto a ser trabalhado, no caso a biodiversidade e temas afins, sendo assim, deverá ser preparado um roteiro de perguntas. Proponho um exemplo de questionário com as seguintes questões, como sugestão para desenvolver o tema:

- Defina, com suas palavras, o que você entende por biodiversidade.
- O bioma Mata Atlântica possui grande biodiversidade. Cite alguns exemplos de animais e plantas contidos no mesmo.
- Para você, quais são as ameaças à biodiversidade da Mata Atlântica?

A aplicação do questionário é importante para você perceber o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema, o que determinará o seu ponto de partida. O questionário semiestruturado, por ser um instrumento de coleta de dados, permite ao aluno responder livremente sobre o assunto, podendo emitir sua opinião sobre as questões apresentadas. Os alunos utilizam um tempo de aproximadamente 15 minutos para responder as questões presentes no questionário. É importante o professor não mencionar nenhum tipo de informação adicional sobre o assunto do questionário, isto é importante para não interferir na coleta dos dados.

Este levantamento das concepções prévias é importante, tendo em vista que elas são construções pessoais e mesmo que frágeis do ponto de vista científico, de acordo com Driver (1988) elas dão suporte para a construção de aprendizagem complexas.

Na sequência serão apresentadas imagens (data show) com situações reais que os alunos conhecem e/ou vivenciam; como é o caso da caça ilegal de animais silvestres, as queimadas que ocorrem anualmente na região, e a biodiversidade local, para que os estudantes as analisem e, concomitantemente, eles deverão ser desafiados a exporem seus entendimentos sobre o tema, de forma oral, por meio de perguntas.

1.1a. Na primeira sequência de imagens (Figuras: 1, 2 e 3) é apresentada a biodiversidade de rapinantes da Mata Atlântica, visto ser este o bioma em que os estudantes participantes da atividade vivem. As perguntas que poderão ser feitas para os estudantes são:

- Existem diferenças entre as aves apresentadas?
- Se sim, que diferenças podem ser apontadas?
- O que poderia explicar tais diferenças?
- Quais características pertencentes a esse grupo de animais chamam mais atenção?
- Como explicar a função das estruturas apontadas pelos alunos na pergunta anterior, para a vida do animal?

Figura 12 - Gavião Tesoura (Elanoides forficatus)



Fonte: Willian Menq. © Aves de Rapina Brasil. Disponível em:
http://www.avesderapinabrasil.com/termos_de_uso.htm

Figura 13 - Gavião asa-de-telha (Parabuteo unicinctus)



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Figura 14 - Falcão Peregrino (*Falco peregrinus*)



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

1.1b. Na segunda imagem há uma foto de uma ave em cativeiro (Figura 4). As perguntas a serem feitas para os estudantes são:

- Que relação podemos fazer entre a ave e as grades?
- Quais as possíveis causas que explicam o fato?
- Quais comportamentos naturais das aves podem ser prejudicados e/ou impedidos de serem praticados por elas, devido a situação de cativeiro?
- O que está sendo observado na imagem (cativeiro) pode interferir de que forma a nível de indivíduo, de espécie e a nível de biodiversidade?

Figura 15 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (ave em cativeiro)



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

1.1c. Na terceira pergunta os estudantes precisam observar fotos de queimadas (Figura 5) que ocorrem no domínio morfoclimático da Mata Atlântica. Pergunta-se:

- Que bioma está sendo representado nas imagens?
- Qual a relação entre queimadas e biodiversidade?

Figura 16 - Imagem utilizada na abordagem com os alunos (queimada)



Fonte: G1 Globo. Incêndio na Serra da Mantiqueira. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/07/20/incendio-na-serra-da-mantiqueira-ja-dura-quatro-dias.ghtml> Acesso em 3 set. 2022.

Na problematização é necessário que os estudantes levantem hipóteses. A problematização nessa sequência didática ocorre através de discussões sobre as fotografias apresentadas, mediada pelo professor.

Os problemas propostos nessa primeira etapa estimulam os alunos a pensarem cientificamente e sabe-se que as respostas às questões feitas serão autênticas, próprias de cada um, muitas vezes construídas a partir do modo como aprenderam sobre o tema, de suas experiências ao longo da vida. Para Jimenez & Puig (2010) um problema autêntico é aquele que não tem uma resposta óbvia, e implica em uma situação contextualizada na qual o estudante a reconhece e se sente estimulado a investigá-lo. Carvalho (2013) ainda destaca que é durante o processo da resolução de problemas que os estudantes desenvolvem, por meio do diálogo e da liberdade intelectual, importantes práticas do fazer científico, tais como as explicações, descrições, generalizações e argumentação. Isto se dá pelo fato de que o objetivo é levar os alunos a pensar, debater e justificar suas ideias, aplicando seus conhecimentos em outras situações.

O registro das hipóteses levantadas pelos estudantes é importante para o confronto das ideias após a observação in loco (o professor pode ir anotando no

quadro as principais ideias apontadas pelos estudantes do decorrer do diálogo). É através desses materiais e reflexões acerca das observações desempenhadas pelos estudantes que o professor irá mediar a construção dos conceitos selecionados para a atividade.

1.2. Segunda parte da primeira etapa (1 aula de 50 minutos) - Complexidade conceitual

Ainda na primeira etapa, vivenciada dentro do espaço escolar, a sequência didática irá trabalhar com diversos conceitos científicos, alguns dos quais, multidisciplinares. Esse momento ocorre por meio da realização de uma palestra com duração de aproximadamente 50 minutos. Essa explanação tem o intuito de criar momentos em que se possa fazer correlações entre diversos conteúdos da Biologia com as questões iniciais. Nesse momento também, é possível trabalhar conhecimentos mais aprofundados sobre as aves de rapina e a atividade da falcoaria (ambos os assuntos considerados aqui no trabalho como um atrativo para se debater o tema central do trabalho que é a biodiversidade) onde além dos assuntos diretamente ligados à biologia, abordamos conceitos transversais, muitos dos quais desconhecidos ou mal compreendidos pelos alunos, como por exemplo, a problemática relacionada ao tráfico de animais silvestres no país e política de proteção a fauna do Brasil, história da falcoaria, entre outros que estão descritos a seguir:

Biodiversidade - Na abordagem desse assunto, entre vários apontamentos que podem ser realizados, situamos o Brasil como uma das nações com a maior biodiversidade do planeta, sendo o país com a maior biodiversidade de aves de rapina. Ao mesmo tempo mostramos a eles que a perda dessa biodiversidade está relacionada principalmente à ação antrópica (algumas das quais observadas por eles dentro do próprio município onde residem), como a questão da destruição de habitat causada pelas queimadas ou desmatamentos de uma forma geral ou, por exemplo, pela questão do tráfico de animais, o que justifica, por exemplo, o trabalho de reabilitação e soltura dessas aves. Aqui o professor deve instigar e permitir a sustentação dos diálogos com os alunos, contribuindo com a inserção de mais elementos que permitam a continuidade da exposição do raciocínio por parte deles.

O professor aponta, por exemplo, dados como o fato do tráfico de animais ser a terceira maior atividade de tráfico no mundo que envolve uma rede de pessoas em negociações clandestinas por sua alta lucratividade, dados estes apresentados pela Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (Renctas), correlacionando neste caso com questões ligadas à biodiversidade e sua perda.

Ecologia - Relembramos entre outros, o conceito de nicho ecológico, explicando que diferentes espécies de aves de rapina ocupam diferentes nichos, assim como machos e fêmeas da mesma espécie ocupam nichos distintos. Nesse ponto, mais uma vez reiteramos a importância da preservação dos ecossistemas como pressuposto para a questão da preservação das espécies; Também se fala aqui do papel chave que as aves de rapina exercem no equilíbrio ecológico, controlando populações de presas, mantendo o índice de biodiversidade; Falamos sobre as relações tróficas, onde no caso das aves de rapina, ocupam o maior nível trófico dentro de uma teia; Os rapinantes servem como bioindicadores de alterações ambientais, visto serem sensíveis à contaminação na teia e a impactos antrópicos.

Etologia - Abordamos conceitos chave como imprint (reconhecimento dos pais, irmãos, parceiro sexual; formação de noção do estranho, alheio ou perigo e; reconhecimento do ambiente), instinto animal, condicionamento e aprendizado das aves, apresentando por exemplo, as principais etapas de adestramentos das aves de rapina (amansamento, condicionamento de voo para o punho, voo para a isca e voo livre).

Fisiologia - Falamos, por exemplo, sobre os órgãos dos sentidos com destaque para a visão, que é o sentido mais desenvolvido das aves de rapina, que por sua vez a permite realizar suas atividades de caça, de manutenção da prole e assim por diante. A audição do grupo é bem desenvolvida a ponto de detectar um roedor no meio da folhagem. O bico curvo, forte e afiado está relacionado ao hábito de dilacerar a presa, em alguns casos até abater a presa; as diferenciações dos bicos das aves se relacionam ao nicho ocupado pelas espécies em questão.

Anatomia - Descrevemos algumas características anatômicas das aves, enfatizando a anatomia das asas e sua adaptação para os diferentes tipos de voo e habitats. Destacamos a anatomia dos olhos mostrando o tamanho elevado desses órgãos, sua posição frontal, formando uma visão binocular. Seus bicos são fortes, curvos e afiados. Pés com a presença de garras forte e afiadas que variam em

tamanho; existem algumas diferenciações em relação aos pés assim como os demais órgãos de acordo com o nicho e habitat desses espécimes.

História da falcoaria e conservação das espécies - Mencionamos o fato da falcoaria ter sido passada através das gerações de forma ininterrupta ao longo de 4 mil anos. Os falcoeiros de séculos atrás já realizavam um tipo de classificação das aves em categorias com base na anatomia. Outro ponto importante é o fato da falcoaria ser considerada pela UNESCO como patrimônio imaterial e cultural da humanidade.

Aplicações modernas da falcoaria - Falamos sobre o uso da falcoaria em programas de educação ambiental, no controle de pragas, na prevenção de acidentes aéreos e na reabilitação e reintrodução dessas aves. As aves que são reabilitadas por exemplo, podem ser provenientes de programas de recuperação de espécies ameaçadas de extinção, ou aves que sofreram algum tipo de problema de saúde que as impediram de manter suas atividades naturais de voo por um período e acarretaram impedimento para reintroduzi-las na natureza, ou até mesmo aves apreendidas de tráfico de animais.

Conforme observado na descrição dos assuntos abordados na palestra, a biodiversidade é tratada de forma frequente, ainda que voltada para temática das aves de rapina. Os conceitos tratados estão inter-relacionados o que se mostra essencial para o ensino da biodiversidade, uma vez que não se trata de uma abordagem fragmentada (quando se fala na anatomia também se fala na fisiologia, no comportamento, na preservação etc.), o que se aborda aqui é a biodiversidade como um todo. Além disso, aumenta a potencialidade dos estudantes criarem significados cada vez mais complexos para o conceito. Isto se dá pelo fato de que cada eixo estruturante atrela uma série de outros conceitos científicos relevantes para diferentes áreas da biologia e faz com que a biodiversidade se torne um conceito integrador. Percebe-se que a proposta tem a preocupação de trabalhar com os estudantes o eixo da alfabetização científica, descrito por Sasseron e Carvalho (2011), que evidencia que o ensino de biologia deve inserir os estudantes na cultura científica.

2ª ETAPA – OBSERVAÇÃO E COLETA DE DADOS

ATENÇÃO PROFESSOR: É importante conhecer antecipadamente o local escolhido para realizar a segunda etapa (dessa forma o professor terá condições de explorar didaticamente esse ambiente), destacando sempre a importância da conservação do bioma para as espécies, permitindo que os estudantes possam compreender que eles também são parte integrante da natureza e que é necessária a preservação de áreas naturais, enfatizando os aspectos ecológicos, culturais, sociais e históricos desses espaços.

2.1. Segunda etapa (2 aulas de 50 minutos) - A experiência da interação na promoção da Alfabetização Científica (A utilização dos espaços não formais de ensino).

A experiência a ser realizada nos espaços não formais de ensino, consistirá na organização do conhecimento, ou seja, nela os estudantes utilizam-se de uma base de conteúdo relacionados ao tema da biodiversidade que foi construído anteriormente no momento vivenciado dentro da escola através da palestra, da conversa e do roteiro de perguntas, para então participarem de forma ativa da experiência: questionando, comentando, interagindo. Essa etapa ocorre de forma dialogada e por meio de anotações, com o professor estimulando a todo o tempo as manifestações dos alunos em relação aos questionamentos.

Nessa etapa do projeto, ocorre a realização da prática com o voo de uma ave de rapina, no nosso caso a espécie, *Parabuteo unicinctus* com duração aproximada de 1 hora e 40 minutos. Essa atividade acontece em espaços de campo aberto, buscando nesta ação promover a sensibilização e a participação, além de auxiliar na construção da alfabetização científica, estimulando a participação oral dos alunos em relação à temática da biodiversidade.



Observação importante! Para uma utilização segura da trilha é fundamental que antes de percorrê-la os alunos sejam informados sobre todas as normas de segurança.

Ao chegar nos espaços não formais de ensino o professor irá propor questionamentos que instigarão os alunos a observarem o local, suas características, a diversidade de organismos que eles puderem contemplar, as características dos ecossistemas como por exemplo o rio e sua mata ciliar. Cada aluno deverá munido de uma prancheta, papel e caneta, anotar suas observações a partir da sua experiência e das perguntas estabelecidas durante essa parte do trabalho. As perguntas sugeridas são as seguintes:

- Onde estamos caminhando agora (no caso área de pastagem, próximo à margem de um importante rio) sempre foi assim?
- No caso de a região ter passado por um processo de transformação de suas paisagens, quem e o que levou a modificação do local?
- Quais os tipos de ambientes (ecossistemas) diferentes vocês identificam nessa área?
- Como vocês enxergam a biodiversidade nesse local? Onde ela está presente?
- A biodiversidade que estão visualizando neste local poderá sofrer alterações? De que maneira?
- Como uma ave de rapina pode contribuir para o equilíbrio desse ambiente?
- O que pode afetar a biodiversidade das aves de rapina na região?
- Que características do município podem contribuir para a existência de uma ampla biodiversidade de rapinantes?
- Como a caça ilegal pode interferir na manutenção do equilíbrio?

Dessa forma, diversos aspectos, além da atividade de voo do gavião, podem ser explorados de modo a estimular os alunos a tentarem fazer uma correlação com alguns pontos abordados na palestra, inclusive no que se refere a problematização inicial com a experiência vivenciada naquele momento. Problematização essa que consiste na apresentação de situações reais com uso de imagens, como o caso da caça ilegal de animais silvestres (com destaque para as aves de rapina), as queimadas e a biodiversidade da mata Atlântica, fazendo com que o aluno reflita e construa argumentos que possam explicar a relação dessas situações com a localidade onde residem e como essas mesmas questões se relacionam com a

manutenção da biodiversidade.

O conteúdo da palestra e a conversa nos espaços formais de ensino podem ser abordados diretamente no campo, onde se realiza as atividades da falcoaria, uma vez que a biodiversidade existentes no local estão ao alcance dos visitantes, suprimindo uma carência existente na escola, pois como afirmam Rocha, Terán (2010), visitas a espaços não formais, tem servido como alternativa para a melhoria do Ensino de Ciências/Biologia nas escolas, quando essas são realizadas com o objetivo de ajudar a construir os conhecimentos científicos de estudantes da educação básica e superior.

Durante o voo do gavião, questões foram levantadas permitindo que os estudantes agora na prática pudessem enxergar o que antes era apenas teórico, imaginário. Algumas sugestões de perguntas estão apresentadas a seguir:

- Como vocês descrevem fisicamente/ anatomicamente o gavião?
- Quais características vocês observam?
- Qual é a relação que o gavião estabelece com o falcoeiro? E com vocês?
- Percebam se há algo no ambiente que chama atenção da ave?

Carvalho (1992) declara que o conflito cognitivo é uma estratégia que se baseia em colocar as concepções espontâneas do aluno em confronto com os fenômenos. Na segunda etapa é estabelecido um conflito cognitivo para os estudantes que são desafiados a explicar aspectos ligados a biologia da ave de rapina, contextualizar com questões ambientais, descrever ecologicamente o ambiente visitado; relacionar as características do local com questões que envolvem a conservação desse ambiente, como por exemplo ações nocivas geradas pelos seres humanos. Assim sendo, fazendo com que, os estudantes realizem atividades que os aproximem de aspectos da ciência para que eles possam compreender o modo de pensar da ciência, promoveremos a alfabetização científica.

3ª ETAPA – SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

3.1. Terceira etapa (1 aula de 50 minutos) - O fazer científico

A construção do conhecimento, no contexto escolar, acontece quando ocorre o envolvimento efetivo dos estudantes nos desafios que a eles são apresentados. Dessa maneira, entende-se que as atividades propostas proporcionam ao educando inúmeras oportunidades para reflexão de tudo que foi e será construído. Para finalizar a atividade desenvolvida com a falcoaria, propõe-se a sistematização do conhecimento construído, por meio da proposição de questões abertas que permitirão aos estudantes retomar as ideias iniciais, de modo a confrontá-las com as discussões ocorridas tanto no ambiente formal como no não formal de ensino. O diálogo e a escrita, normalmente utilizados como estratégias no processo de sistematização das atividades, constituem atividades fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem em Biologia, uma vez que oportunizam o compartilhamento das ideias dos estudantes, demonstrando, sobretudo, a construção pessoal de atitudes, procedimentos e conceitos.

Essa etapa é a aplicação do conhecimento, nela os alunos utilizam-se do conhecimento apropriado anteriormente na primeira e segunda etapas para analisar e interpretar uma problematização e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de informações. Neste último momento, os alunos em grupo de seis pessoas fazem uma análise das suas experiências, levantando algumas ações corriqueiras realizadas por eles em diferentes situações que podem impactar diretamente o ambiente e, por fim, indicam ações com as quais eles devem se preocupar e que contribuam com a preservação da natureza, ao mesmo tempo em que devem propor a relação entre a atividade do falcoeiro com o meio ambiente e como elas se conectam com a realidade do dia a dia do aluno. Questões propostas:

- De que forma você pode gerar impactos no meio ambiente?
- O que você pode fazer no seu dia a dia que garanta a preservação ou recuperação da natureza?
- Qual é relação da atividade da falcoaria com o meio ambiente? De que forma o falcoeiro pode contribuir para a preservação da natureza?

Por fim, para que os alunos compreendam alguma mensagem conservacionista e sintam-se estimulados a pensar com mais profundidade sobre o

meio ambiente que os cerca é necessário criar esse momento de análise e discussão para que sejam capazes de avaliar e investigar o seu comportamento perante a natureza, conhecendo o seu lugar nessa intrincada relação ecológica e buscando maneiras de reduzir o seu impacto sobre o ambiente a partir de uma nova perspectiva, a da biodiversidade e da justiça social. Se aceitarmos a ideia de que o mundo é aquele que também construímos e interferimos, a partir do nosso próprio repertório, podemos criar o senso de responsabilidade sobre nossas ações diante dele e, dessa forma, ajudar a conservá-lo (PIVELLI, 2006). Ao final, cada grupo deverá apresentar suas ideias oralmente.

Nesse momento da prática da falcoaria espera-se que os alunos possam vivenciar de perto todos os conhecimentos trabalhados anteriormente na sequência didática e dessa forma há uma expectativa de que se valorize tudo aquilo que foi falado. A realização dessa prática pode promover uma aplicação desses conhecimentos na vida dos alunos, porque a partir desse momento eles serão sensibilizados.

Entende-se que quando o professor faz a opção de realizar o Ensino de Biologia aproveitando todo o potencial pedagógico dos espaços não formais, ele estará deixando de realizar um ensino baseado apenas na reprodução de conhecimentos e estará praticando novas ações por meio de procedimentos ativos e diferenciados, exercendo então um Ensino transformador, que supera as deficiências da escola e do livro didático. Esse tipo de atividade leva o indivíduo a compreender e opinar a respeito de temas relacionados ao ensino desta área. Assim sendo, desejamos a você professor e professora de Biologia que esta sequência didática possa contribuir para o enriquecimento de seu trabalho docente, propiciando aos estudantes que os mesmos entendam os fenômenos naturais, interpretem o ambiente físico e conheçam as relações existentes entre os seres vivos e entre estes e o ambiente, além de desenvolverem interesse, apreciação e respeito pelo mundo em que vivem, adotando atitudes que os levem a observar cuidadosamente o que ocorre a sua volta, ou seja, conheçam a sua realidade. O que lhes possibilitará uma formação com sólido conhecimento em Biologia e com raciocínio crítico, capaz de atuar no mundo de forma consciente.

Por fim, sabe-se que ao longo do processo histórico de ocupação do bioma Mata Atlântica, ele vem sofrendo com pressões que ocasionaram a perda de grande

biodiversidade, restando menos de 7% do que um dia foi esse bioma. Diversos foram os ciclos econômicos de exploração que culminaram na sua destruição. Muitas pessoas de uma forma geral vivem suas vidas sem ao menos ter ideia do que é uma floresta primária, seu tamanho, sua riqueza, sua importância. Hoje percebo que a sociedade delega e empurra para as gerações futuras a responsabilidade de preservar, de cuidar, de recuperar os biomas e sua biodiversidade, mesmo sabendo que a vida clama por soluções que garantam a sua sobrevivência para já. Dessa forma a temática das aves de rapina é muito favorável para se tratar desse assunto, principalmente porque muitos dessas espécies, topo de cadeia alimentar só ocorrem em florestas primárias e/ou em grandes extensões territoriais. E falar sobre o tema, fazer as pessoas entenderem a gravidade da questão, utilizando da sensibilização dos mesmos, poderemos talvez evitar por exemplo que biomas como o Cerrado e Floresta Amazônica sejam levados ao mesmo estado do que ocorreu com a mata Atlântica. Esse tipo de trabalho atua diretamente com jovens estudantes que queiramos ou não serão os verdadeiros responsáveis por mudanças positivas no estado de degradação e perda da biodiversidade no país e no planeta.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

JIMÉNEZ. A, M. P; PUIG, B. **Argumentation y evaluación de explicaciones causales en ciências**: el caso de la inteligência. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, v.63, p. 11-18.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2007.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**, 2006. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROCHA, S. C. B. da; TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P., **“Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica”**, Investigações em Ensino de Ciências, v.16 n.1 pp. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; SILVA, M.B. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap.8, p. 129-52.

SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências**: um estudo com alunos do ensino fundamental. Revista Ciência e Educação, Bauru, v.10, n.1, p.133-147, 2004.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa: Ensino Da Biodiversidade Em Espaços Não Formais Visando A Promoção da Alfabetização Científica. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é investigar se o ensino da biodiversidade através da prática da falcoaria realizada em espaços não formais de ensino promove a Alfabetização Científica em alunos do ensino médio.

A pesquisa se dá por meio da realização de entrevista de caráter qualitativo e sua respectiva gravação. Esta pesquisa envolve gradação de risco mínimo. Esses riscos a qual se refere pode ser de origem psicológica, intelectual ou emocional pela possibilidade de constrangimento ao participarem da entrevista, vergonha, receio ou medo de compartilhar aspectos individuais. A fim de minimizar qualquer risco, os dados do projeto serão acessados somente pela professora que está desenvolvendo a pesquisa e o anonimato será garantido pelo uso de códigos no lugar do nome. Vale destacar que a imagem do discente não será exposta sem que haja o devido consentimento. A pesquisa pode ajudar a compreender os benefícios gerados no processo de aprendizagem, interesse e conhecimento por assuntos ligados a ciências e suas aplicações no cotidiano (enfoque principal é o conhecimento sobre a biodiversidade).

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a

qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Thais Galdino Alves
Campus Universitário da UFJF

Faculdade/Departamento/Instituto:

CEP: 36036-900

Fone: (024)33497502

E-mail: thaisgaldino_vr@yahoo.com.br

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa Ensino Da Biodiversidade Em Espaços Não Formais Visando A Promoção da Alfabetização Científica. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é investigar se o ensino da biodiversidade através da prática da falcoaria realizada em espaços não formais de ensino promove a Alfabetização Científica em alunos do ensino médio.

Caso você concorde em participar, vamos fazer a seguinte atividade com você: A pesquisa se dá por meio da realização de entrevista de caráter qualitativo e sua respectiva gravação. Esta pesquisa envolve gradação de risco mínimo. Esses riscos a qual se refere pode ser de origem psicológica, intelectual ou emocional pela possibilidade de constrangimento ao participarem da entrevista, vergonha, receio ou medo de compartilhar aspectos individuais. A fim de minimizar qualquer risco, os dados do projeto serão acessados somente pela professora que está desenvolvendo a pesquisa e o anonimato será garantido pelo uso de códigos no lugar do nome. Vale destacar que a imagem do aluno não será exposta sem que haja o devido consentimento. A pesquisa pode ajudar a compreender os benefícios gerados no processo de aprendizagem, interesse e conhecimento por assuntos ligados a ciências e suas aplicações no cotidiano (ênfase principal é o conhecimento sobre a biodiversidade).

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das

atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Thais Galdino Alves

Campus Universitário da UFJF

Faculdade/Departamento/Instituto:

CEP: 36036-900

Fone: (024)33497502

E-mail: thaisgaldino-vr@yahoo.com.br

Rubrica do Participante de pesquisa ou responsável: _____

Rubrica do pesquisador: _____