

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A REFLEXÃO DE INICIATIVAS INDIVIDUAIS E COLETIVAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS NA CIDADE DE ACARAPE-CE.

Veridiana Torres da Silva¹

Viviane Pinho de Oliveira²

RESUMO

Este projeto tem como objetivo principal refletir, a partir de uma experiência investigativo-formativa realizada no contexto de Acarape-Ceará-Brasil, sobre o potencial pedagógico do Ensino de Ciências por investigação. Trata-se de uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa com 21 alunos da turma do 9º ano da escola municipal Anacleto Carlos Cavalcante no Distrito de Cantagalo-Acarape-Ce. Para uma melhor compreensão, faz-se necessário refletirmos sobre o entendimento que temos sobre o meio ambiente em que vivemos. O material didático utilizado em sala de aula remota dentre eles, o livro didático, os slides elaborados para a apresentação da temática, imagens, artigos científicos, a plataforma Google Meet, foram os recursos utilizados no tempo da pesquisa. Para o desenvolvimento da pesquisa ação, foi proposta uma atividade investigativa na própria comunidade onde se situam os alunos. Outras fontes de informação e outras linguagens científicas foram apresentados como guia de estudos. Foi necessário o contato com leituras de artigos científicos publicados relacionados à temática. Após uma pesquisa aprofundada, os estudantes ampliaram a sua aprendizagem e reformularam questões norteadoras para entender os problemas ambientais existentes na sua cidade. Posteriormente, indo a campo, os alunos abordaram sugerindo, quais iniciativas e ações sustentáveis para a comunidade, no intuito de amenizar a situação ambiental da atual conjuntura da cidade a qual pertencem. Percebeu-se que o aluno desenvolveu uma postura reflexiva e crítica e mais ainda, ativamente participativa na defesa e conservação da biota, demonstrando com suas ações a responsabilidade social com o meio ambiente em que vivem.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Investigação; Meio Ambiente.

¹ Discente do Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Anos Finais – Ciência é Dez, UNILAB.

² Doutora em Bioquímica, Docente UNILAB.

1. INTRODUÇÃO

O Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental - Ciência é 10! toma como base o ensino de ciências por investigação, então, por ser formada na área de ensino de Ciências da Natureza e Matemática com habilitação em Biologia pela UNILAB/CE, a pós-graduação Ciência é 10!(C10!) tem um diferencial que me chamou atenção: a oportunidade de o professor usar a sala de aula como laboratório, visto que, na proposição de que o professor da rede pública, em sua maioria, não tem tempo para aprimorar seus conhecimentos devido a carga horária intensa, e/ou fazer uma pós dentro do contexto em que se está trabalhando. Esta oportunidade veio como peça fundamental e aporte necessário para os profissionais da educação que atuam na área do ensino de ciências.

O curso de especialização C10! visa contribuir para uma efetiva mudança na dinâmica da sala de aula, na perspectiva de que na atual conjectura propõe atividades em que nós participantes devemos partir da busca de soluções a um problema, pensando sempre o que propor para o nosso alunado, com o desenvolvimento de ações que fazem parte do cotidiano científico.

Os conteúdos abordados no curso de especialização estão organizados de acordo com as principais e mais atuais referências em ensino de Ciências, e se dividem em Atividade-Investigação por eixos temáticos (Ambiente, Tecnologia, Universo e Vida). Como temática de trabalho, a linha de pesquisa escolhida para a produção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é o eixo temático Ambiente, que visa, por meio de elaboração de hipóteses, observação, registro e análise de dados, a argumentação dos resultados e a comunicação das ideias produzidas no processo investigativo (PPC, Especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez!” 2018).

Por ser um período pandêmico, o novo Coronavírus - vírus que promove a doença da Covid-19 - em 2020, fez com que os profissionais da educação, em todo o mundo, trocassem suas estratégias de ensino presencial pelas telas e pelos aplicativos digitais. Para Silva,

“Uma das grandes preocupações desse momento é a educação, preocupa-nos como vai ser a situação do processo de ensino-aprendizagem, as relações sociais pós pandemia, o desenvolvimento dos alunos, entre outras coisas. Uma alternativa adotada por instituições públicas e privadas em nosso país é o ensino por meio de plataformas virtuais, denominado por muitos como aulas remotas, utilizando-se de tecnologias para promover o ensino e seguir com os calendários de atividades letivas (SILVA, 2021)”.

Sendo assim, os professores continuam se reinventando em suas abordagens de sala de aula através do ensino remoto ou híbrido, e traz uma reflexão acerca do cotidiano escolar no presente momento, trazendo à tona a necessidade de refletirmos também acerca do futuro da escola após essa pandemia. A experiência das aulas remotas e a forma como a escola resiste a todo esse contexto, está sendo um grande desafio tanto para os professores como para os estudantes.

É preciso ressaltar, a velocidade em que o cenário educacional mudou em meio a pandemia, trouxe um contexto de incerteza e insegurança aos professores, escolas e alunos. A população estudantil do mundo foi afetada por este momento de instabilidade, tendo suas aulas suspensas e todo o calendário e planejamento dos vários sistemas de ensino alterados (SILVA, 2021). O nosso alunado ainda em sua maioria não dispõe de celulares, créditos para utilizar dados móveis e até mesmo internet. Muitas famílias tiveram que mudar essa realidade a fim de que seus filhos não perdessem suas aulas.

Dessa forma, todo relato do trabalho constitui-se em atividades remotas assíncronas e síncronas com 21 alunos da turma única do 9º ano do ensino fundamental, da Escola Anacleto Carlos Cavalcante no município de Acarape-CE.

A temática em questão está relacionada aos conceitos básicos de todas as áreas científicas e está integrada no respectivo subtema do eixo temático Ambiente e Vida. Como perspectiva de trabalho o alunado teve como proposta de ensino investigativo, a busca de iniciativas e ações sustentáveis na comunidade, promovendo ao aluno o letramento científico: a desenvolver uma postura reflexiva e crítica dos estudantes pautados em ações sustentáveis e conscientes, a definirem problemas e propor intervenções. Na BNCC, o letramento científico:

(...) pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. (BRASIL. Ministério da educação. Base nacional Comum Curricular, 2017. p. 320).

Para isso, cria-se a oportunidade para alunos, do ensino fundamental da série do 9º ano dos anos finais, discutirem estratégias de conservação do meio ambiente, tanto no contexto governamental, quanto no âmbito individual ou coletivo. De acordo com o livro didático Inovar-Ciências da Natureza utilizado como guia de orientações didáticas, propõe-se questões contemporâneas urgentes, como a utilização responsável dos recursos e a sustentabilidade, como incentivo ao protagonismo dos estudantes envolvidos (LOPES, 2018).

Como processo de investigação, o livro traz propostas de observação direta, propõe construção de modelos e maquetes, sugere a realização de atividades experimentais e demonstrações e tem como objetivo a promoção do desenvolvimento lógico, a organização de procedimentos e a capacidade investigativa compatível com os métodos próprios das ciências, conforme algumas habilidades da BNCC. É fundamental que os estudantes compreendam que a preocupação com o meio ambiente é transversal, ou seja, envolve vários segmentos da sociedade e diferentes dimensões da vida humana.

Para uma melhor compreensão faz-se necessário refletirmos sobre o entendimento que temos sobre o meio ambiente que vivemos. De acordo com a Lei 6.938/81 “o meio ambiente, é um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981)

Sendo assim, é necessário que os estudantes tenham um estudo mais aprofundado para além do livro didático, com o intuito de conhecer quais os impactos ambientais existentes na sua cidade. Como sugestão de trabalho, outras fontes de informação e outras linguagens são necessárias para que o alunado tenha contato com leituras relacionadas à temática.

Após uma pesquisa aprofundada o estudante poderá ampliar a sua aprendizagem e reformular questões norteadoras para entender os problemas ambientais existentes na sua cidade e se perguntar: Quais são os principais problemas ambientais da minha comunidade? Como desenvolveria uma campanha para alertar a comunidade do bairro onde moramos? Quem são os responsáveis?

Para Carvalho 2013, o material didático deve permitir que o aluno, ao resolver o problema, possa diversificar suas ações, pois é quando vai poder variar a ação e observar alterações correspondente da reação do objeto que ele tem a oportunidade de estruturar essas regularidades. Caso isso não ocorra, percebemos que não atingimos o objetivo comum e isso impede que os alunos tenham oportunidades de se estruturarem intelectualmente. Por isso, o material didático trabalhado em sala é primordial para dar condições ao professor em sala de aula.

Assim, tivemos como objetivo principal fazer um relato de experiências de uma atividade de natureza investigativo-formativa, realizada numa escola municipal de Acarape-Ceará-Brasil, sobre o potencial pedagógico do Ensino de Ciências por investigação na Educação Ambiental. Como objetivos específicos define-se: a. refletir iniciativas individuais e coletivas com alunos do 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental e b. envolver as famílias e a sociedade civil na reflexão sobre as percepções ambientais e as práticas e iniciativas que contribuem com a conscientização ambiental.

Este foi um momento em que o alunado colocou a “mão na massa”, ou seja, realizou atividades práticas por meio de experimentos, construção de modelos, observações e interpretação da natureza, podendo desenvolver o pensamento lógico, a organização de procedimentos, a capacidade investigativa e a análise dos resultados obtidos. Com o estudo deste capítulo, o livro propõe iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais (LOPES,2018).

2. METODOLOGIA

Os caminhos metodológicos articulam movimentos investigativos e formativos, tendo como lócus a Escola de Educação Básica Municipal Anacleto Carlos Cavalcante, localizada na cidade de Acarape-Ce, no distrito de Cantagalo, nas aulas de Ciências da turma de 9º ano do ensino fundamental, com 21 alunos envolvidos. Devido ao isolamento social, a abordagem de sala de aula foi através do ensino remoto e/ou híbrido. Deste modo, todo relato do trabalho constitui-se em atividades remotas assíncronas e síncronas, turma única do 9º ano. Vale ressaltar, que por alguns alunos morarem próximos, realizaram a pesquisa em duplas e outros optaram por fazer individual.

Tratou-se de uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa. Segundo Koerich et al (2009), a pesquisa-ação é caracterizada como um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes, representativos da situação e/ou do problema, estão envolvidos de forma cooperativa e participativa.

A proposta de sala de aula foi que os estudantes realizassem, em grupos, ou individualmente, pesquisas complementares sobre o tema relacionado e, ao explorar os impactos ambientais esperou-se que as seguintes questões fossem respondidas: É possível enfrentar problemas ambientais, como o excesso de resíduos sólidos, com ações coletivas e individuais? Como e por que reciclar lixo é importante para tais problemas ambientais causados na sua comunidade?

Tratou-se de uma oportunidade para exercitar com os alunos a discussão por meio de argumentos e como os estudantes desenvolveram uma campanha para alertar a comunidade do bairro onde moram. Dessa forma, foi possível mudar hábitos a partir de uma visão de sustentabilidade e diálogos a serem discutidos após a interpretação de resultados.

Para isso, adotou-se o livro Inovar PNLD, capítulo 4 – Iniciativas e ações sustentáveis. Este capítulo progride no estudo da conservação da biodiversidade, abordando a proposição e a implementação de medidas sustentáveis para enfrentar problemas ambientais e promover a integridade do meio ambiente.

O livro didático supracitado, os slides elaborados para a apresentação da temática, imagens, os artigos científicos, plataforma via Meet, foram os recursos utilizados no tempo da pesquisa. As condições para implementação em sala de aula foram diversas de acordo com a realidade.

Nos resultados e discussões do trabalho a seguir, está apresentado todo o relato de experiência sobre as atividades desenvolvidas ao percurso da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado entre os meses de maio a julho, com 21 alunos da turma única do 9º ano da escola Anacleto Carlos Cavalcante, na comunidade de Cantagalo, com aulas remotas que aconteciam todas as quintas-feiras pela plataforma Google Meet. Os procedimentos desta pesquisa partem do estudo do capítulo 4 do livro já referido, cuja unidade temática trabalha as iniciativas e ações sustentáveis. Essa proposta prática aconteceu em 9 aulas, cada uma com 110 minutos de duração.

Nos meses de maio e junho se trabalhou uma estratégia metodológica, com 3 aulas em cada etapa, as quais estão aqui denominadas como: Etapa 1. Iniciação do tema; Etapa 2. Problemática do tema e Etapa 3. Discussões das pesquisas *in loco*. A seguir, será apresentado o relato das etapas definidas.

Etapa 1. Iniciação do tema

Essa primeira etapa aconteceu em maio/2021, onde foi iniciado o estudo do capítulo do livro e resoluções das atividades propostas pelo livro didático. Foram selecionadas pelo professor e apresentadas para os alunos algumas pesquisas científicas feitas na região onde moram, região de “Cantagalo”, e em seguida aconteceram as leituras e discussões sobre a temática.

Em sala, foi proposto a compreensão do conteúdo, diálogos sobre questões ambientais, conceitos sobre resíduos sólidos, apresentação de unidades de conservação existentes e, como

atividade, foi solicitado aos alunos a busca de notícias divulgadas sobre a questão de impactos ambientais no município de Acarape-ce.

As respostas apontam para a expansão do entendimento a respeito dos conceitos ambientais sobre a temática discutida no primeiro momento com o livro didático, como: Enfrentando problemas ambientais; Desenvolvimento sustentável; Ações sustentáveis: da escola e comunidade. Nesse momento, os alunos levantaram conhecimentos prévios e, ao mesmo, tempo apresentaram curiosidades sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Assim, para os tópicos abordados nestas três primeiras aulas, alguns alunos questionaram sobre situações semelhantes no bairro onde moram. Como exemplos, eles questionaram: “Professora, lá na minha comunidade, que chama barro vermelho, o caminhão de lixo só pega na quinta-feira e, na maioria, a gente queima porque demora a vir pegar”. Dito isto, os estudantes comentaram a respeito da produção do lixo que era impróprio no local, pois o descarte de resíduos era feito no terreno aberto chamado de lixão.

Pesquisadores defendem que os estudantes necessitam ter contato com temas e conceitos científicos, participando ativamente de ações e debates que permitam a resolução de problemas e construção de explicações (SOLINO, 2015).

Na atual conjuntura, onde disputamos com a tecnologia, é necessário instigar os alunos a investigar para obter soluções para possíveis perguntas. Sendo uma prática comumente utilizada pelos cientistas na resolução de problemas, a investigação revela-se em atos intelectuais e manipulativos não, necessariamente, realizados a partir de um roteiro de estratégias e ações previamente definidas (AZEVEDO, 2004).

Uma das questões mais citadas que sempre está em discussão é falar de meio ambiente ou problemas ambientais que vêm surgindo no nosso ecossistema. Enfrentar problemas ambientais é uma tarefa complexa e cada vez mais necessária em nosso cotidiano e principalmente em sala de aula, que depende de várias ações seja, individual ou coletiva, além da articulação de vários grupos que estão preocupados com dias futuros. Sabemos que os estudantes são os sujeitos da própria aprendizagem, para Zabala (1998), a aprendizagem de um tipo de conteúdo implica a aprendizagem de outros que estão relacionados com a temática em questão.

Dessa forma, o aluno, antes mesmo que se iniciem as atividades propostas pelo professor, já apresenta conhecimentos relacionados aos três tipos de conteúdo de aprendizagem. São eles: Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (ZABALA, 1998).

O livro do PNLD, que foi um dos recursos utilizados em sala, traz uma proposta de desenvolver o letramento científico com o alunado. No eixo Vida e Evolução, os alunos foram

incentivados a aprofundar os seus conhecimentos por meio de tarefas específicas ao conteúdo, enfatizando a mobilização de conhecimentos das suas séries anteriores, visto que, já viram este conteúdo em algum momento. Dessa forma, o aluno terá subsídio para argumentar a sua avaliação crítica da intervenção humana sobre o ambiente em que vivemos.

Nesse contexto, Freire (1997), inclui que, quando se garante autonomia aos estudantes, eles são estimulados a recorrer aos seus próprios recursos, favorecendo a sua aprendizagem. Por isso, a importância de promover iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais, que foi o objeto de estudo desse trabalho, permite a valorização do que os estudantes sabem e isso contribui para a sua autonomia.

Essa prática em sala de aula incentivou aos alunos a desenvolver um sentimento de pertença daquela região e os fez refletir sobre os impactos socioambientais causados no meio em que vivem.

Etapa 2. Problemática do tema

No mês de junho/2021, foi proposto para os alunos uma sondagem sobre os debates realizados nas aulas, que consistiram em informações sobre quais iniciativas e ações sustentáveis que aconteciam na região e, se a problemática ainda existia em comparação aos artigos propostos pelo professor em sala de aula e que foram discutidos por eles.

Para este momento, o estudo dos artigos foi dividido em 3 aulas, foi disponibilizado para os alunos o artigo Científico publicado na Revista “revistaea” intitulado como: “Produção de Cal e Impactos Socioambientais: Desafios à Sustentabilidade”, a fim de instigá-los à pesquisa científica e curiosidades sobre a sua região, podendo buscar mais informações em outras fontes. O artigo citado objetiva demonstrar os impactos socioambientais causados pela indústria da cal no município de Acarape, macrorregião do Maciço de Baturité, Estado do Ceará, e trata-se de um estudo de caso com pesquisa descritiva e abordagem qualitativa (XAVIER, 2018).

Outra ferramenta de pesquisa foi o trabalho “Levantamento qualitativo da situação dos RSU’S: um estudo de caso no município de Barreira - CE” (OLIVEIRA, 2016). O critério de seleção deste artigo foi por se tratar de um trabalho realizado em um município vizinho e de grande conhecimento para os estudantes. Também foi utilizada a pesquisa sobre: “Uma visão sobre resíduos sólidos urbanos e os impactos socioambientais: estudo de caso em Baturité - CE”. (SILVA, 2017), o que permitiu a reflexão sobre os impactos socioambientais das nossas próprias ações sobre o meio ambiente.

Posteriormente, os alunos discutiram e sugeriram iniciativas e ações sustentáveis para o meio ambiente, na comunidade de Cantagalo, no Acarape - CE, no intuito de amenizar a situação ambiental na atual conjuntura da cidade, a qual pertencem. Dessa forma os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver uma postura reflexiva e crítica.

Durante as aulas, foi discutido quais semelhanças entre as três pesquisas estudadas e como se relacionavam com a temática de iniciativas e ações sustentáveis. Os alunos entenderam que a questão ambiental era o assunto mais abordado em todos os artigos estudados, visto isso, foi hora de pesquisar e verificar se ainda eram os mesmos problemas citados nos artigos.

A partir de todo o conteúdo abordado em sala remota, foram formados 3 grupos de 5 alunos e 1 grupo de 6 alunos para seguirem os trabalhos coletivos. No primeiro trabalho coletivo os estudantes, em seus grupos definidos, participaram de um debate em sala de aula sobre as seguintes perguntas norteadoras, apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1: Perguntas norteadoras para pesquisa de trabalho coletivo como atividade complementar.

a) O que é desenvolvimento sustentável?
b) Quais são exemplos de ações sustentáveis?
c) Quais são os objetivos do desenvolvimento sustentável?
d) Qual a importância do desenvolvimento sustentável para sua cidade?
e) Quais são as políticas dos 5 Rs?

Os estudantes responderam, em suas equipes, a essas questões conceituais em documento do Word e enviaram, via aplicativo Whatsapp, para a professora. A partir deste primeiro estudo, os alunos foram instigados a desenvolverem uma pesquisa em campo (para campo entende-se praças, jardins, áreas abertas, terrenos baldios), seguindo algumas perguntas norteadoras, elaboradas, organizadas e pré-definidas pela professora. As questões que os alunos levaram para a pesquisa *in loco*, estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 2: Perguntas para ir a campo, abordando moradores da própria comunidade.

f) Quais iniciativas e ações sustentáveis que existem na sua comunidade ou na cidade de Acarape?
g) Existe uma Coleta seletiva na comunidade?
h) Para onde vão, os Resíduos Sólidos (lixo)?

Conforme Zabala (1998), as formas de aprender dados são diferentes das formas de se aprender conceitos. O conceito de aprender dados geralmente se dá pela memorização e repetição, logo, aprender conceitos é obter conhecimento prévio.

De acordo com Brito (2018), a aprendizagem acontece através da relação das novas informações com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Com base nisso, essa proposta de investigação fortalece a aprendizagem de conceitos em um campo aberto, ou seja, é uma ação em contínua reconstrução.

Antes de darmos início às entrevistas, os alunos foram orientados para explicitar aos entrevistados os objetivos da pesquisa, a fim da obtenção de um trabalho parcial na disciplina de Ciências, portanto, garantindo-lhes o direito do anonimato das informações fornecidas. Vale salientar que “o perfil socioeconômico dos moradores e das famílias dos alunos, enquadra-se em famílias de baixa renda, dependentes dos serviços nas caieiras locais e dos programas sociais do governo federal e/ou de outros segmentos trabalhistas” (PPP - Projeto Político Pedagógico - Escola Anacleto Carlos Cavalcante, 2020).

Toda coleta das entrevistas, foi realizada, em sua maioria, pelos alunos que moram na circunvizinhança da escola e os alunos que moravam distantes, por não poderem estar presentes nas entrevistas em função do isolamento social, se responsabilizaram pela edição final do trabalho (exemplos: tirar fotos, descrever as respostas das entrevistas, estruturar o trabalho no Word etc.).

Ao longo da pesquisa, os estudantes encontraram vários desafios como: o distanciamento social e a disponibilidade de transporte para ir ao local tirar fotos do lixão. Pelo fato de não poderem estar em um grupo grande, os alunos então, distribuíram as funções, tais como: tirar fotos e procurar um morador perto de sua casa, ou um familiar para fazer uma entrevista sobre o tema abordado, em seguida se reuniam para as devidas anotações.

Em função dessas dificuldades da pandemia, escolheu-se o período das férias para a realização dessa etapa. Além disso, o período foi adequado também por conta da própria família poder ajudá-los, visto que, alguns precisavam utilizar a internet de terceiros para poder estudar de forma remota.

Assim, os estudantes se propuseram a ir em determinados locais que tiveram acesso para fazer uma pesquisa e/ou até mesmo uma entrevista com alguns moradores daquela região, ou com a própria família. Para este momento, referente ao quadro 2, os alunos utilizaram as perguntas norteadoras para ir em campo.

A cada aula discutida os alunos refletiram sobre a possibilidade de uma campanha para coleta seletiva, mesmo que a comunidade não tenha essa coleta. A proposta nessa reflexão era

a de promover a conscientização da separação de resíduos sólidos urbanos, o reaproveitamento de material orgânico para uma composteira e o reaproveitamento de materiais para reciclagem. Outras propostas dos alunos, foram a reutilização de pneus para jardinagem em frente a praça que dá acesso à escola e a ornamentação de uma árvore natalina feita de garrafa pet. Os alunos entenderam que não há como resolver esses problemas ambientais de imediato, mas podem fazer articulações que podem mudar os pensamentos das pessoas que convivem em seu meio ambiente.

É necessário entender que a escola é um espaço de articulações onde os estudantes se sentem livres para poder falar o que pensam e nesse caso, citam a escola como um projeto a ser feito na comunidade, dessa forma conseguem chegar ao objetivo comum e alcançar os resultados esperados.

Após a visita na comunidade, os resultados das pesquisas foram discutidos entre os alunos e professora, em aula remota, na forma de apresentações, com banner, painéis e outros. Os trabalhos foram apresentados pela plataforma Google Meet, em documento word ou pdf para a comprovação da pesquisa.

Os estudantes abordaram 5 moradores do bairro Cantagalo com as respectivas perguntas elaboradas pela professora de Ciências. Algumas respostas dos entrevistados foram selecionadas e apresentadas durante a aula remota e estão descritas a seguir. Garantimos o anonimato dos entrevistados/as por questões éticas e de exigências destes. Para isso, utilizamos, para as devidas distinções das falas dos entrevistados, os numerais 1, 2, e 3 referentes ao primeiro, segundo e ao terceiro entrevistado, respectivamente.

Em relação à primeira pergunta do quadro 2, “Quais iniciativas e ações sustentáveis que existem na sua comunidade ou na cidade de Acarape?”, as respostas dadas foram:

“Aqui na cidade de Acarape não há muitas iniciativas sustentáveis, nem sei se existem, pois muitos dos moradores daqui da cidade não possuem essa consciência de preservar e proteger a natureza, pelo contrário, muitos deles chegam a contribuir mais em favor da poluição do que em favor da preservação” (Entrevistado 1, 2021).

“Pelo o que eu sei, aqui na comunidade não vejo nenhuma iniciativa para ajudar nos problemas do Cantagalo. Às vezes tem campanha da prefeitura, tipo de vacinação de animais, dengue e outras, mas não muda nada. A gente vê a poluição direto aí na rua, quando o vizinho queima o lixo aqui perto, infesta tudo, as indústrias de cal e o lixão é o que mais polui e nada é feito” (Entrevistado 2, 2021).

Para Xavier (2018), o homem sempre buscou na natureza as condições necessárias para seu desenvolvimento. Esse processo se deu de forma desequilibrada sem considerar as limitações impostas às áreas de maior fragilidade ambiental. Sobre essa descrição, vale retomar

que a poluição se dá por diversas formas e na região do Cantagalo se torna visível a questão das queimadas, o ar que é expelido da produção de cal e do lixão.

Conforme as palavras do Entrevistado 1, este reconhece que alguns moradores não tem consciência da preservação ambiental, no entanto, mostra uma preocupação no que se refere a poluição, e classifica como um agravante para a preservação da natureza. O Entrevistado 2, mediante a mesma pergunta, reforça com outras palavras a mesma percepção anterior, e reforça ao mesmo tempo que não tem apoio de políticas públicas.

No tocante às perguntas do quadro 2, “Existe uma Coleta seletiva na comunidade?” e “Para onde vão os Resíduos Sólidos (o lixo)?”, os moradores se posicionaram da seguinte forma:

“Aqui na cidade tem sim coleta de lixo, ela é feita toda quinta-feira aqui no meu bairro, porém eu tiro como exemplo os moradores daqui mesmo, que muitos tiram seu lixo para fora antes do dia da coleta, outros queimam, o que causa muitos problemas ambientais, outro erro na qual eles cometem é jogar lixo na rua e quando chove vai para dentro do rio, o que acaba prejudicando mais ainda o meio ambiente” (Entrevistado 3, 2021).

“Outro problema que eu acho que prejudica muito o meio ambiente e que ocorre aqui em Acarape, é a falta de um aterro sanitário, todo o lixo coletado vai para a rampa, um lixão a céu aberto, que na minha opinião já deveria ter deixado de existir, esse lixão é um dos principais locais poluentes da cidade, que por coincidência fica na minha localidade de Cantagalo, quando a gente passa na pista é lixo voando, animais, urubus e também tem muitos catadores de lixo que moram no barro vermelho e todo dia está lá socado dentro do lixão, é muito triste e infelizmente não vejo ajuda da prefeitura”. (Entrevistado 4, 2021).

Quando se faz referência a lixões, define-se este termo como:

[...] o resultante e decorrente da decomposição do lixo orgânico, da qual se origina um líquido característico, turvo e fétido, denominado lixiviado ou chorume, que termina por infiltrar-se no solo, causando sua contaminação; um tipo de poluição muito difícil de ser remediado. (BERTO NETO, 2009).

É notório a preocupação dos Entrevistados 3 e 4 no tocante quando falamos de lixo; o normal é que ninguém quer lixo perto de você, mas acabam colocando em lugares indevidos. Os problemas decorrentes do descarte de RSU a céu aberto têm sido uma questão recorrente e necessitam ser devidamente abordados. Dito isso, os lixões estão presentes no Maciço de Baturité e alguns pesquisadores (SILVA, 2017; OLIVEIRA, 2016), buscam conscientizar os munícipes quanto à sua responsabilidade como cidadãos.

Diante do caos desta pandemia do novo coronavírus, não podemos esquecer que é necessário trazer à tona todas essas consequências da não implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos. Outra questão citada foram as queimadas que, nos relatos dos entrevistados, surgiram após queimarem o próprio lixo. Por ser uma biota caatinga, o combate

às chamadas se torna difícil para a comunidade e/ou até mesmo para os bombeiros, causando um grande problema para a fauna e flora daquela região de Cantagalo.

Para Oliveira (2016), a solução que os municípios encontram é a descarga sobre o solo a céu aberto, pois tal processo, embora inadequado, apresenta custos financeiros menores, com execução mais fácil e rápida. Com relação ao cerne da mesma pergunta o Entrevistado 4 demonstra uma preocupação de falta de políticas públicas para quem sobrevive do lixo. Para Silva (2017), a falta de organização dos sujeitos e a ausência do poder público municipal em, minimamente, organizá-los e valorizá-los, leva os catadores/moradores a enfrentarem vários problemas sociais e ambientais por viverem junto ao lixo.

No tocante da pesquisa que os estudantes fizeram em campo, nota-se a falta de políticas públicas voltadas para a questão ambiental e até mesmo para a saúde da comunidade em geral. Ainda se perpetua a história dos lixões a céu aberto, pois já faz 11 anos desde a lei que estabelece a erradicação dessas “rampas”, lixões em terrenos baldios. Enquanto isso não acontece, acumulam-se cada vez mais a mesma proporção de resíduos sólidos urbanos que deveriam ter seu destino certo, e que estão sendo depositados ao ar livre causando graves problemas à saúde e ao meio ambiente. Dessa forma, a população deve estar atenta ao desenvolvimento sustentável, principalmente buscando soluções e atitudes conscientes que não causem impactos ambientais prejudicando toda sociedade.

Outro assunto que automaticamente foi surgindo ao decorrer da pesquisa foi sobre o saneamento básico. Os moradores sentiram a necessidade de relatar tal assunto:

“Já o abastecimento de água ocorre através do fornecimento da CAGECE, porém por muitos dias nossa cidade passa sem água potável em alguns bairros, pela falta de abastecimento da companhia de água. Outro problema que ocorre é a falta de saneamento básico, com muitas casas possuindo ainda o sistema de fossas em seus quintais e fundos de casa, isso pode parecer normal, pois não vemos os problemas à nossa frente, porém isso prejudica não você, mas sim o solo abaixo de você, isso pode causar poluição e infertilidade do mesmo” (Entrevistado 5, 2021).

Com isso, vemos o quanto é importante a investigação para obter conhecimentos sobre determinados assuntos. Isso consolida a relevância do trabalho ora pesquisado pelos alunos e o quanto a comunidade precisa ser ouvida. No tocante ao abastecimento de água, a comunidade sofre muito com essa situação da falta d'água afetando não só aos moradores, mas também à escola, pelos alunos faltarem nesses dias, uma vez que a escola não tem água para os seus serviços básicos como merenda escolar, uso e higienização dos banheiros etc.

Além das entrevistas aos moradores da comunidade, os próprios estudantes envolvidos registraram seus relatos de experiência. O anonimato dos estudantes foi garantido, e para isso

utilizou-se, para as devidas distinções das falas dos alunos, as letras em maiúsculo A, B, e C, referente ao primeiro, segundo e ao terceiro grupo:

“Durante esse trabalho e durante as pesquisas do mesmo pude perceber diversos problemas, não só aqui em Acarape, mas em inúmeras cidades e países, mas temos que começar pela nossa casa, não é mesmo?” (Grupo A)

“Surgiram então várias ideias e pensamentos, sobre como criar iniciativas sustentáveis aqui mesmo na nossa cidade, vamos citar algumas delas, como por exemplo a criação e implantação de hortas comunitárias em alguns bairros ou escolas, a criação de palestras incentivadoras sobre sustentabilidade e a criação de um projeto para catadores de materiais recicláveis, que poderiam ser gratificados pelo número de materiais que os mesmos conseguirem coletar” (Grupo B).

“Então, não achamos que tenha muito problema. Mas, tem muito lixo ainda em canto que não pode por lixo, então o povo podia ter respeito também. E é isso, não achamos que tenha mais coisas para mudar. Amamos esse trabalho professora, sério gostamos muito, obrigado por essa atividade muito legal mesmo” (Grupo C).

Portanto, os relatos dos estudantes que participaram da pesquisa promovem uma reflexão sobre os riscos e prejuízos ambientais, trazidos nos relatos dos entrevistados da comunidade. Foi possível perceber que, em sua totalidade, os entrevistados queriam apresentar as suas “falas” e/ou ao mesmo tempo argumentar soluções para tais problemas.

A partir desta enriquecedora experiência, defendemos o quanto o ensino por investigação tem sua importância. De acordo com Brito (2018), partimos da ideia que é preciso permitir aos alunos conhecer a linguagem da Ciência, isso significa trabalhar esse componente curricular como produto e também como processo. Contudo, percebemos isso na fala do Grupo B, na preocupação em criar iniciativas sustentáveis. Observamos que o ensino de Ciências por investigação possibilita ao aluno enxergar essa área do saber como atividade humanitária, relacionada à vida coletiva e principalmente pessoal.

Relato também que após as pesquisas e apresentações os alunos envolvidos realizaram postagens de fotos em suas redes sociais mostrando as queimadas que aconteciam naquela localidade, tratando da responsabilidade social com o meio ambiente em suas falas e preocupações. Para além da sala de aula, essa pesquisa repercutiu também em toda escola. No retorno às atividades presenciais, os alunos da turma do 9º ano mobilizaram “toda escola” para trazerem garrafas pet, no intuito da reutilização deste material, fazer uma grande árvore natalina e ornamentar a escola no período de Natal. Portanto, essa ação foi transformadora para escola, e surgiram outras e novas ações para melhorar a questão ambiental da comunidade com ajuda de seus familiares.

De acordo com as falas supracitadas, mesmo diante da pouca escolaridade, os estudantes demonstram firmeza em reconhecer a necessidade da comunidade. Por serem tão jovens, muitas vezes ainda não têm tanta maturidade nas suas falas, em não perceber tantos problemas sociais, como indicado na fala do grupo C. Mesmo assim, o aluno desenvolve uma postura reflexiva e crítica em sala de aula, por isso, devemos ouvi-los e promover atividades investigativas de letramento científico, a fim de instigá-los a refletir e propor soluções para questões ambientais e sociais de suas realidades.

4 CONCLUSÃO

Conforme mencionado na introdução deste trabalho, o curso de especialização - Ciência é 10! toma como base o Ensino de Ciências por investigação, portanto, a atividade investigativa desta pesquisa-ação e o uso de determinados procedimentos para a sua condução foi gratificante na realização desta proposta de ensino.

A discussão entre professor/aluno e os comportamentos que indicam suas ações foram uma aprendizagem atitudinal, visto que, os alunos reconhecem a importância da divisão equitativa das tarefas nos trabalhos em grupos, demonstrado quando tiveram que ir a campo e dividir as funções de cada um para trazerem resultados. Outro exemplo, foi o trabalho escrito pelos estudantes, em que se constatou um estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico, onde eles defenderam e propuseram iniciativas sustentáveis que podem amenizar situações na comunidade de Cantagalo e/ou até mesmo na escola.

Como proposta, o aluno foi o centro do processo de aprendizagem, e como resultados, alcançamos as ideias aqui defendidas e os pressupostos do ensino por investigação. Assim, os alunos conseguiram realizar cada ação proposta fortalecendo o engajamento das equipes formadas. Os alunos apresentaram também diversas possibilidades, sendo que muitas delas podem promover ações coletivas na comunidade e na escola.

Com essa pesquisa-ação, vimos o quanto é importante a multiplicação de pesquisas que envolvem as atividades investigativas. Neste sentido, espera-se que essa pesquisa tenha contribuído para o aperfeiçoamento da prática do Ensino de Ciências por investigação, para aproximação da escola-comunidade e principalmente do professor-aluno, para a promoção da formação de professores e para a valorização da disciplina de Ciências em qualquer nível de ensino. Porque ensinar Ciências é 10!

5 REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa a Prática. 1ª Edição. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004. Cap. 2, p. 165.
- BERTO NETO, J. Medidas da emissão de gases em oito aterros de resíduos sólidos urbanos do Estado de São Paulo – Brasil. José Berto Neto; Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.
- BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). LEI Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm Acesso: 07. mar. 2021.
- BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: Uma Proposta Didática “PARA ALÉM” De Conteúdos Conceituais. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.5. 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID552/v13_n5_a2018.pdf Acesso em: 19. nov. 2021.
- CARVALHO, A. M. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula/Ana Maria pessoa de Carvalho (org.). São Paulo: Cengage Learning, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod_resource/content/1/CARVALHO%2C%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf Acesso em: 22. nov. 2021.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- KOERICH, M. S.; BACKES, D. S.; SOUSA, F. G. M. de; ERDMANN, A. L.; ALBURQUERQUE, G. L. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. Revista Eletrônica de Enfermagem, Goiânia, Goiás, Brasil, v. 11, n. 3, 2017. DOI: 10.5216/ree.v11.47234. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/47234>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- LOPES, Sônia. Inovar ciências da natureza, 9º ano: ensino fundamental, anos finais/ Sônia Lopes, Jorge Audino. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.
- OLIVEIRA, Marlytana Costa de. O451. Levantamento qualitativo da situação dos RSU’S: um estudo de caso no município de Barreira-CE. Acarape, 2016. 61 f.; 30 cm.
- SILVA, Maria José Sousa Da et al.. Educação e ensino remoto em tempos de pandemia: desafios e desencontros. E-book: Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos - Volume 03... Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 827-841. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74287>. Acesso em: 20. nov. 2021.
- SILVA, Veridiana Torres da. S586v. Uma visão sobre resíduos sólidos urbanos e os impactos socioambientais: estudo de caso em Baturité-CE. Acarape, 2017. 70 f.; il., color.

SOLINO, A. P. FERRAZ, A. T. SASSERON, L. H. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF. 2015.

XAVIER, Antônio Roberto. et al. Produção de Cal e Impactos Socioambientais: Desafios à Sustentabilidade, 2018. Disponível em:
<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3269#:~:text=Para%20diminuir%20os%20danos%20ambientais,todo%20o%20equil%C3%ADbrio%20dos%20ambientes> Acesso: 07. mar. 2021.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf> Acesso: 07. mar. 2021.