



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA
CATARINA – UDESC CENTRO DE
CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

Produto Educacional

**Compartilhando experiências: uma
proposta envolvendo Educação
Ambiental e Matemática Crítica.**

GISLAINE MENDES DONÉL

Joinville, 2020

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.
Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem e Formação de Professores ou Tecnologias Educacionais

Título: Compartilhando experiências: uma proposta envolvendo Educação Ambiental e Matemática Crítica.

Autor: Gislaine Mendes Donel

Orientador: Regina Helena Munhoz

Data: 16/12/2020

Produto Educacional: Livro

Nível de ensino: Ensino Médio.

Área de Conhecimento: Matemática.

Tema: Socioambiental.

Descrição do Produto Educacional:

Resultado de vasta pesquisa sobre o assunto, esse livro é um guia prático para a realização do portfólio educacional. Essa nova forma de avaliação, que pretende ser um reflexo mais fiel da aprendizagem do aluno, seguindo uma linha formativa, favorece o diálogo entre este, seus pares e o professor, definindo assim quais informações deverão constar do portfólio. O livro apresenta seis alternativas de elaboração, permitindo que o professor escolha a mais adequada a seus projetos educacionais.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

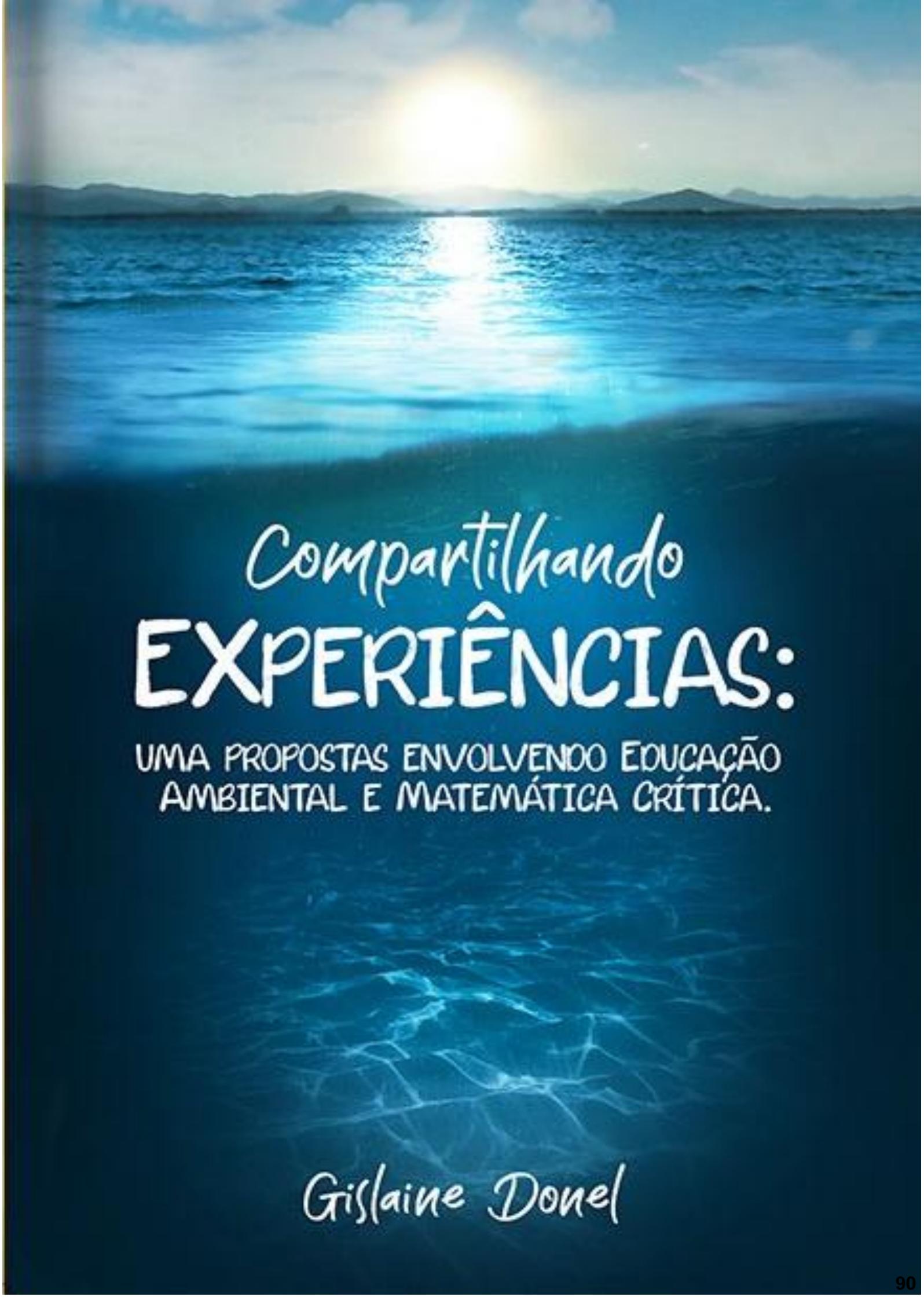
Publicação Associada: Educação Ambiental e Educação Matemática: o obstáculo entre economia, meio ambiente e desenvolvimento em atuações portuárias em São Francisco do Sul.

URL: <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	*Descrição	Formato
Registrar tamanho, ex. 6.720kb	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual CC BY-NC-SA



Compartilhando
EXPERIÊNCIAS:

UMA PROPOSTAS ENVOLVENDO EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E MATEMÁTICA CRÍTICA.

Gislaine Donel



SUMÁRIO

❖	APRESENTAÇÃO	6
❖	INTRODUÇÃO	8
❖	O QUE EDUCAÇÃO AMBIENTAL?	11
❖	POR QUE RELACIONAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	15
❖	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA PARA QUÊ?	19
❖	CONHECENDO O PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL.....	23
❖	UTILIZANDO A METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO-PARTICIPATIVA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL .	28
❖	COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS	32
❖	O PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO.....	33
❖	CENÁRIOS DE INVESTIGAÇÃO	35
❖	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	59
❖	PALAVRAS FINAIS	62
❖	REFERÊNCIAS	65



NOTA DA ORIENTADORA

Caro leitor esse livro é um produto educacional produzido por Gislaine Mendes Donel sob minha orientação. Somos educadoras matemáticas e educadoras ambientais desta forma esperamos que este material instigue possíveis leitores a ousarem em suas práticas de sala de aula, mas acima de tudo respeitando e valorizando os conhecimentos dos seus alunos. A proposta aqui apresentada é uma possibilidade muito interessante para se pensar o ensino de matemática de forma contextualizada para além das práticas vigentes e caminhando junto com a Educação Ambiental Crítica... Almejamos que cada pessoa que ler esse material possa se inspirar, refletir e praticar ações mais sustentáveis em seu meio ambiente rumo a uma sociedade sustentável!

Espero que aproveitem a leitura e se inspirem!!!

Regina Helena Munhoz

Apresentação

Caro colega Professor(a),

Este produto educacional intitulado como “Compartilhando experiências: uma proposta envolvendo Educação Ambiental e Matemática Crítica”, é resultado de uma pesquisa desenvolvida junto ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas (UDESC, CCT), sob orientação da Prof^a Dra. Regina Helena Munhoz.

O objetivo principal deste livro destinado a professores da Educação Básica foi abordar as experiências e as atividades desenvolvidas com base na metodologia da pesquisa-ação-participativa em Educação Ambiental, utilizando como ponto de partida um problema socioambiental e a relevância da abordagem da Matemática Crítica. Desta forma o tema abordado foi a “Construção do novo Porto Brasil Sul em São Francisco Sul”, e o problema de pesquisa: “Quais os desdobramentos possíveis com relação ao processo de aprendizagem de alunos participantes de um projeto envolvendo a matemática crítica na compreensão de um problema socioambiental?”.



Atualmente trabalho como docente na rede estadual e federal e me encanto com as possibilidades e aprendizagens que minha profissão me proporciona todos os dias. A escolha pela docência se deu pela minha paixão por educação e pela transformação que ela pode causar na vida das pessoas.

Durante toda nossa trajetória como docente estamos em constante desenvolvimento e aprendizagem. Testando, experimentando e buscando sempre a melhor forma de ensinar, formando cidadãos críticos prontos para tomarem as melhores decisões ao longo de sua vida, contribuindo assim para uma sociedade mais justa e igualitária.

Reconhecendo então a importância de um momento de diálogo e troca de ideias entre todos nos docentes que esse livro foi realizado. Para que as reflexões sejam realizadas e que possa inspirar novas abordagens. Boa leitura!

*Atenciosamente,
Gislaine Mendes Donel*



Introdução

A necessidade dos seres humanos se desenvolverem em sociedade, ficou evidente ao longo da história. Para isso, iniciou-se uma busca da concretização de alguns dos seus objetivos, como o desenvolvimento das cidades, os avanços do conhecimento científico, o desenvolvimento tecnológico, entre outros, assim muitos indivíduos não mediram esforços para alcançar isto. Utilizando excessivamente os recursos naturais sem se preocupar com as consequências dos seus impactos, mas sim preocupados apenas em satisfazer suas necessidades e vontades.

Numa visão transformadora, emancipatória e crítica, o presente livro incorpora as ideias da Pedagogia Crítica de Paulo Freire, valorizando uma educação onde se faz necessário uma ação consciente para transformar a realidade. Nesse sentido Au (2011) esclarece que:

{ [...] a pedagogia libertadora de Freire [...] gira em torno de uma ideia central de 'práxis' (ação consciente) em que os estudantes e professores tornam-se sujeitos que sabem ver a realidade, refletir criticamente sobre a realidade e assumir uma ação transformadora para mudar essa realidade. (AU, 2011, p. 251)



Para o desenvolvimento dessa práxis, Freire estabelece como ponto de partida duas distintas abordagens: a problematização e o diálogo. A fim de relacionar essas ideias a disciplina de Matemática, buscou-se incorporar tendências que pudessem auxiliar para o desenvolvimento dessa práxis na sala de aula. Buscando assim relacionar a Educação Ambiental e a Educação Matemática Crítica.

O livro tem a pretensão de contribuir com a formação continuada de professores, de forma a compartilhar a importância de se trabalhar com Educação Ambiental e Educação Matemática em sala de aula. Assim como relatar os desdobramentos possíveis com relação aos processos de aprendizagem de alunos participantes de um projeto. Com o intuito de instigar o interesse de professores em abordar temas relevantes a sociedade e ao ambiente em que estamos inseridos.

Torna-se um desafio para o professor ter a responsabilidade de formar cidadãos críticos, de ensinar e ainda de tornar essa aprendizagem prazerosa para seus alunos. Entendemos que relacionando a Educação Ambiental com a Matemática Crítica, temos uma possibilidade viável para essas questões deixarem de ser um desafio, mas sim serem uma prática comum na escola. Desta forma, a sala de aula pode ser um espaço onde os alunos possam questionar e não apenas encontrar resultados absolutos, mas sim pensar e repensar conceitos, valorizar as diferenças, reconhecendo os problemas socioambientais e através do diálogo e pesquisa tentar superar as dificuldades, tornando-os agentes ativos e conscientes na sociedade.



As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, esclarecem que:

A Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto no 4.281, de 25 de junho de 2002, dispõe especificamente sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo; (BRASIL, 2012, p. 1).

Por esse motivo, se julga necessário pensar e repensar formas de tornar possível a melhoria da qualidade de vida em todos os níveis, na busca de indivíduos mais críticos e conscientes de seus atos. Cabe à escola vincular em suas práticas, atitudes que possam tornar nossos estudantes mais críticos com relação aos seus posicionamentos e atitudes frente às questões socioambientais.



O que é Educação Ambiental?

Num primeiro momento precisamos desmitificar a verdadeira responsabilidade da Educação Ambiental, conforme relata Segura (2001, p. 42), que ao longo dos anos e com os movimentos ambientalistas no cenário internacional, já na década de 60, essas responsabilidades foram ampliadas. Com isso já não era mais suficiente limitar-se ao estudo da ecologia, a Educação Ambiental passou a ser olhada como instrumento de construção da cidadania.

Reafirmando esse compromisso, Penteado (2000), garante que para compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, mas como questões sociopolíticas, precisa da formação de uma consciência ambiental e a preparação para o pleno exercício da cidadania. Na visão, de Guimarães (2007), esse compromisso de conscientização do cidadão está relacionado com o comprometimento com exercício do enfrentamento das questões socioambientais da atualidade, buscando de forma proposital e coletivamente transformar a sociedade.



Nesse sentido faz-se necessário pensar e entender o que se pretende com a prática educativa ambiental, observando não apenas a necessidade do indivíduo de mudar atitudes, habilidades e valores, mas que precisamos também de uma sociedade que mude seus valores e práticas sociais. Como afirma Guimarães (2007, p. 90), “... transformação da sociedade não se dá pela soma de indivíduos transformados, [...], mas pela transformação ao mesmo tempo dos indivíduos e da sociedade”.

O currículo que contempla a Educação Ambiental está focado em temas reais, práticos, emergentes, centrados na pedagogia de problemas. Estimulando a reflexão e a ação de forma a se complementarem, gerando uma postura problematizadora diante de fatos associados à realidade socioambiental.

Educação Ambiental não deve ser vista no plano das ideias e se reduzir às informações, ao acesso à instrução, mas sim na conscientização através do conhecimento, no poder de fazermos escolhas e impulsionados pelo desejo maior de fortalecer vínculos, principalmente na relação que temos com o outro.

A Educação Ambiental promove a conscientização e esta se dá na relação entre “eu” e o “outro”, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente. A ação conscientizadora é mútua, envolve capacidade crítica, diálogo, a assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade e das condições de vida. (LOUREIRO, 2012, p. 34).



É importante não estabelecer apenas a Educação Ambiental como uma educação temática e disciplinar, conforme Loureiro (2012), a Educação Ambiental é uma dimensão essencial do processo pedagógico, situada no centro do projeto educativo de desenvolvimento do ser humano.

Valorizando um olhar que aceita as incertezas, rejeita os determinismos e encara as diferenças e o conflito como possibilidade de crescimento por meio do diálogo com o outro. Segura (2001, p. 52), afirma que o diálogo é visto como uma estratégia para manter e respeitar as diferenças e, assim alimentar a interação com o mundo num processo aberto, que estimule a criatividade e não se preocupa em cristalizar certezas.

Considerando assim, uma abordagem complexa, pois abrange o entendimento de natureza, sociedade, ser humano e educação, trabalha entre ciências (sociais e natureza) e filosofia. Educadores ambientais enganam-se ao pensar que a mudança global cabe apenas a transformações psicológicas e de valores éticos pessoais, num processo natural, sem analisar o que ocorre ao seu redor, na complexidade da vida em geral. E sem observar as questões a serem discutidas por aspectos microssociais e macrossociais, vinculando-os.



Compreende-se que a Educação Ambiental não apresenta de forma direta soluções prontas para questões socioambientais que possam desenvolvidas enquanto práticas pedagógicas. Ainda julga-se necessário um trabalho constante que necessita ser entendido como a busca por melhorias para que no futuro possamos atingir juntos os propósitos que se propuseram os educadores ambientais. Como afirma Loureiro (2012, p. 156), “não existe receita pronta para uma nova sociedade e sim a conquista incessante desta”.



Por que relacionar Educação Ambiental e Educação Matemática?

Para D'Ambrosio (2012, p. 80) “particularmente importante é a incorporação, na Educação Matemática, de uma preocupação com o ambiente”. É necessário que a Educação Matemática não seja mais vista como algo abstrato, pois ainda segundo D'Ambrósio (2012, p. 28): “O fato de Matemática ser uma linguagem (mais fina e precisa que a linguagem natural) que permite ao homem comunicar-se sobre fenômenos naturais”. Isso mostra a importância da Matemática para o ser humano, pois possibilita referir-se à natureza, ao meio em que vive.

Logo a matemática ensinada na sala de aula deve propor ideias superiores a de apenas aplicação de fórmulas num ato sistemático, mas, de estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, considerando uma ferramenta que serve para a vida cotidiana (BRASIL, 2002). Segundo Souza (2007, p. 25), “tomar a realidade simbolicamente, através de modelos matemáticos, é a possibilidade de atingir o real pelo abstrato da linguagem matemática”.



Desta forma, é evidente notar a dificuldade de observarmos a matemática sendo trabalhada como uma forma de analisar as questões ambientais que nos cercam. Souza (2007) em uma visão mais ampla considera que o problema talvez seja a forma como a escola trata a relação com a matemática.

{ [...] a escola não incorporou, nos seus procedimentos pedagógicos, a utilização do instrumental matemático como possibilidade para o tratamento de questões socioambientais. Ou seja, a escola não trata questão interdisciplinar como questão pertinente à sala de aula. (SOUZA, 2007, p.22)

Souza (2007) destaca também que além de discutirem os aspectos biológicos do ambiente em si, quando os professores de matemática introduzem a Educação Ambiental nos seus trabalhos, também priorizem as questões socioambientais, da relação homem-natureza.

Meyer (2016) reforça a ideia que nas escolas, mais especificamente, podemos trabalhar com diferentes aspectos de quantificação com relação dos problemas de qualidade de vida, reafirmando a importância de explorar esses temas nos âmbitos microsociais e macrosociais, possibilitando quantificar problemas locais, regionais e/ou nacionais. Ainda na visão desse autor, precisamos desenvolver e construir ferramentas matemáticas que proporcionam a



avaliação dos fenômenos, e demonstra isso com situações do cotidiano das escolas:

Um exemplo seria o cálculo de quantos alunos há, na escola, por vaso sanitário, ou quantos metros quadrados de espaço de recreação cabem a cada aluno da escola. Quantificar estas situações permitem avaliar (dar valor) aos seus aspectos. Desse modo se pode, também, "dar valor" a muitos outros aspectos do ambiente escolar, seja no aspecto físico (altura dos degraus, espaço de ventilação, iluminação, carteiras em bom estado versus carteiras quebradas) seja em aspectos sociais, históricos, políticos [...]. (MEYER, 2016).

Enfatizando a relevância da Educação Ambiental a Constituição Brasileira de 1988 reforma a necessidade de implantação para todos os níveis de ensino. Com o mesmo intuito, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) apontam a Educação Ambiental como um tema transversal que deve percorrer todos os componentes curriculares, inclusive a Matemática.

Enfatizando a importância de trabalhar com questões socioambientais na sala de aula, Munhoz (2008), com o intuito de contextualização dos conteúdos matemáticos, afirma que:

[...] seria muito relevante se a escola realmente trouxesse essas questões socioambientais para serem discutidas nas salas de aulas, através da utilização de um instrumental matemático, haja vista que desta forma os alunos poderiam perceber nos conteúdos questões que permeiam a realidade deles, da comunidade, cidade, país e até do mundo, sendo reconhecidas e analisadas. (MUNHOZ, 2008, p. 61).



Por fim, concluímos como sugere Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), a Educação Ambiental se inicia através do reconhecimento de que o cotidiano e as relações com o meio estão sempre presentes na sala de aula e na escola. Transcrevendo essa ideia para o ensino da matemática, já que os trabalhos e atividades com a matemática escolar não devem ser vistas apenas como verdades absolutas e definitivas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade (BRASIL, 1997). Logo observamos que são necessárias algumas transformações na forma que se vê a organização escola, ou seja, “mudar no sentido de reconhecer a escola e as disciplinas curriculares não como obrigações, mas, sim, como possibilidades importantes para uma formação crítica, relacionada com a vida que “pulsa” além dos muros das escolas” (MUNHOZ, 2008, p. 64).



Educação Matemática Crítica para quem?

No livro, *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire (1978) critica a educação bancária vigente em grande parte das escolas brasileiras. Nesta visão bancária da educação, o professor é o depositante dos conhecimentos e o aluno o depositário, sem que seja dado a estes últimos o direito à voz, a uma consciência crítica. Skovsmose estende, para a Matemática, as ideias da pedagogia libertadora defendida por Freire. O que ele denomina de Educação Matemática Crítica refere-se a uma maneira de se ensinar a Matemática de forma crítica, que reage às contradições sociais (SKOVSMOSE, 2010).

Buscando relação direta com a educação crítica de Paulo Freire, onde o objetivo, não era apenas ensinar as pessoas analfabetas a lerem e escreverem, mas que estes atos poderiam significar uma leitura sociopolítica, envolvendo questionamentos e interpretações críticas. Skovsmose (2007) esclarece que esse processo de alfabetização praticado por Freire dava suporte ao desenvolvimento de cidadãos mais críticos, implicando que as pessoas não se vejam apenas como afetadas pelo processo político, mas também, como participantes nesse processo.



De maneira geral, nas aulas de matemática, o professor explana o conteúdo matemático e suas técnicas com base no livro didático, e posteriormente, é solicitado aos estudantes que resolvam uma série de exercícios. Desta forma, as aulas passam a configurar um ciclo dependente: exposição do conteúdo; aplicação de exercícios e correção. O autor nomeia esses ambientes de aprendizagem como “paradigma do exercício”. Diante disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta (SKOVSMOSE, 2000).

Uma possibilidade de prática pedagógica que convida à reflexão seria a tentativa de se constituir, em sala de aula, cenários para investigar. Segundo Skovsmose (2008, p. 2), o convite para participar de um cenário é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto...?” dos alunos indica que eles estão encarando o desafio e buscando explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem, em que os alunos são responsáveis pelo processo.

“Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6). Assim, almeja-se que os estudantes se envolvam no processo de exploração, com orientação do professor, ou seja, eles precisam aceitar



o desafio de investigação para que o cenário aconteça e de acordo com Skovsmose (2000), essa aceitação pode variar de grupo para grupo de alunos.

Nesse sentido, os cenários para investigação garantem aos alunos uma liberdade maior para experimentar sem que isso pareça errado ou contra as normas vigentes da sala de aula.

Quando se propõe uma prática baseada em cenários para investigação, deseja-se que os alunos deem significado para o que estão aprendendo. Skovsmose (2000) considera três referências para que o aluno produza significado ao ensino: I - Referência à Matemática e somente a ela; II – Referência a uma semi-realidade, que não se trata de algo real, mas criado para satisfazer certa demanda; III – Referência à realidade.

Essas referências constituem diferentes ambientes de aprendizagem, e a busca de um caminho entre esses diferentes ambientes pode proporcionar novos recursos para que os alunos ajam e reflitam de forma crítica, ao mesmo tempo em que tem contato com os principais conceitos matemáticos. Skovsmose (2000) combina a distinção entre as três referências com a distinção entre a aula baseada somente em exercícios, e aquela que utiliza cenários para investigação, produzindo uma matriz com seis tipos diferentes de ambiente.

Quadro 1: Ambientes de aprendizagens

<i>Paradigma</i> <i>Realidade</i>	Paradigma do Exercício	Cenários para investigação
Matemática pura	(1)	(2)
Semi-realidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

Fonte: SKOVSMOSE (2000, p. 75).

Para Skovsmose (2000), no paradigma do exercício parte significativa do ensino de matemática, alterna entre os ambientes 1 e 3, e com menor frequência, no ambiente 5, favorecendo assim o absolutismo burocrático e metafísico. Entretanto, ao movimentar-se entre os ambientes 2 e 4, mas principalmente no 6, se busca um processo de ensino-aprendizagem com bases em dados da vida real, trazendo a possibilidade de ir além do ensino tradicional.

Com base nesses estudos, ao trabalharmos com os cenários para investigação, possibilitamos aos nossos estudantes que sejam mais participativos e ativos na construção de seus conhecimentos matemáticos, propiciando também que percebam que a matemática pode ser relacionada a uma realidade social e cultural real, provocando mudanças e possibilidades de intervenções de maneira crítica e democrática.



Conhecendo o problema socioambiental

O porto ainda não existe, mas o projeto impressiona. Projetado pela empresa WorldPort, o Porto Brasil Sul, será o 5º maior porto multicargas do Brasil. Caso lhe seja concedida as licenças necessárias ele ocupará uma área de 146 hectares e terá ao todo 1,2 milhão de metros quadrados entre área destinada aos terminais, setores comuns e centro administrativo.

O projeto prevê instalações na Ponta do Sumidouro, entre as praias do Capri e do Forte. O lugar foi escolhido devido a profundidade que é de mais ou menos 22 metros, assim os navios maiores que hoje tem dificuldade para atracar em alguns portos poderiam passar por esse novo porto.

O PBS está sendo projetado para receber multicargas, contará com 7 terminais e 8 berços de atracação, a principal delas de container, o mesmo vem sendo desenvolvido para evitar o gargalo logístico das regiões Sul e Sudeste.

Figura 1: Área de ocupação do Porto Brasil Sul



ÁREA PRETENDIDA	m ²
Total	1.461.550
Área de ocupação do terminal	1.160.378
Área pretendida para instalação sobre a água	23.668
Área pretendida para a construção do cais de contêineres	56.000
Área pretendida para o berço de atracação de grãos	39.957
Área pretendida para a atracação de gás	26.724
Área pretendida para a atracação de veículos	13.585
Área pretendida para a atracação de fertilizantes	12.065

Fonte: Site Porto Brasil Sul

O PBS só poderá entrar em operação após a construção de novos acessos, esses, terão que ser distintos dos atuais. Tendo em vista, o grande tráfego de caminhões e cargas que o Porto ocasionará, a WorldPort teve que desenvolver um projeto para a duplicação da BR-280, além de uma via de acesso direta para o PBS e a existência de negociações para a ampliação da linha ferroviária, tudo isso com intuito de criar novas alternativas de mobilidade para turistas e moradores locais. Porém é custoso acreditar que isso virá a acontecer, uma vez que, é citado pela empresa que tudo isso seria feito em parceria com o Governo Federal, e dificilmente se imagina tamanho investimento do mesmo. Outro impasse para construção de nova rodovia ou ferrovia



seria as desocupações, isso seria caríssimo, uma vez que, o PBS teria que pagar indenizações, o que não está exposto no projeto.

Refletindo sobre os benefícios que serão proporcionados aos cidadãos, temos como principal, a viabilização de diversas vagas de emprego e crescimento econômico. Segundo estimativas, o PBS levará 6 anos para ser construído, durante esse período são prometidos a população 2400 empregos. Além disso, o mesmo, depois de instalado e ativo, promete gerar 3 mil empregos para a população, o que vem agradando em demasiado os moradores, os fazendo apoiar a construção deste empreendimento. Além da criação de empregos no próprio Porto, a viabilização do mesmo, pode ocasionar a criação de oportunidades para pequenos e grandes empreendedores. A partir disso, ressalta-se que a automatização é o que predomina hoje, no setor portuário, o que acaba levantando a questão sobre a real oferta/necessidade dessas vagas de trabalho.

Segundo Loetz (2019), um dos mais renomados colunistas de economia do Sul do Brasil, o investimento previsto para o porto Brasil Sul implantando todos os seus negócios está baseado em 1 bilhão de dólares. Para que se tenha ideia do que isso vai gerar de impostos, o mesmo fez uma simulação entre 2020 e 2030, considerando a implantação e movimentação das cargas. O cálculo gerado é de 3,8 bilhões entre impostos federais, municipais e estaduais.



Contrapondo a viabilização de novos empregos na cidade, outras atividades econômicas ficarão comprometidas, pelos impactos ambientais, como por exemplo, a pesca e o turismo. O impacto ambiental que um novo Porto situado na entrada da Baía da Babitonga, por onde toda a vida marinha circula, pode ocasionar é imensurável, muitas espécies, que ali se situam, são a fonte econômica de pescadores artesanais.

A questão ambiental, com toda certeza é o que pode ocasionar a inviabilidade do PBS. Levando em conta que os 146 hectares, onde se pretende instalar o PBS, são 99,5% cobertos de vegetação nativa protegida por lei, ou APP – Área de Preservação Permanente. O que equivale a 146 campos de futebol. Do total, 37% é área de mangue, o que dá mais de 54 hectares. Segundo pesquisas, 1 hectare de mangue preservado possui 46 mil caranguejos e 850 mil ostras. Além disso, o mangue, alimenta inúmeras espécies e também o ser humano. Inúmeros mamíferos de médio porte habitam a área e não se tem abordagem definida para lidar com esses animais, não se sabe se vão ser retirados, mortos ou migrarão por conta própria.

O projeto ainda não tem liberação ambiental, para se ter uma ideia o porto de Itapoá esperou por mais de 10 anos pela licença. Um fator que está sendo o empecilho é que a região, justamente como apontado por ambientalistas, é uma área de preservação permanente. Então uma área assim só pode ser explorada comercialmente, se for



considerada de utilidade pública. Lembrando que o projeto do porto provocou até protesto na câmara de vereadores (todos contra o porto).

Para maior aceitação cita-se que a localidade em que se pretende instalar o porto seja de “menor potencial de conflito com comunidades pesqueiras”, no entanto, o ano todo há pesca na área e fluxo de embarcações, e também há safras importantes que ocorrem na região e serão comprometidas, por exemplo, a safra da tainha e do caranguejo.

Os empreendedores reconhecem que é impossível construir um porto sem impactos, mas falam de ações de controle de afluentes e de recuperação de mata em outro ponto. O que gera instabilidade para comunidade e muitas discussões acerca do tema.



Utilizando a metodologia de Pesquisa-ação-participativa em Educação Ambiental

Demo (2001) conceitua o ato de pesquisar como um “processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como princípio educativo que é na base de qualquer proposta emancipatória” (DEMO, 2001, p. 16). Para esse autor, educar é acima de tudo motivar a criatividade, e por isso, pesquisar é reconhecer que o melhor saber é aquele que sabe superar-se e que “o caminho emancipatório não pode vir de fora, imposto ou doado, mas será conquista de dentro, construção própria [...] Pesquisa deve ser vista como processo social que perpassa toda vida acadêmica e penetra na medula do professor e do aluno” (DEMO, 2001, p.17).

Com a finalidade de abordar uma pesquisa de caráter qualitativa, devido ao fato que as pesquisas qualitativas não buscam regularidades, mas a compreensão dos agentes e daquilo que os levaram a agir como agiram de tal forma que se baseiam na visão de que a realidade é construída pela interação de indivíduos com o seu mundo. Tal como esperávamos que ocorresse durante a aplicação das atividades desenvolvidas.



Sendo assim, de uma forma específica, essa pesquisa possui elementos de uma Pesquisa-ação-participativa em EA, que de acordo com Loureiro (2007b),

é uma opção metodológica pela qual os envolvidos devem trabalhar como agentes sociais em igualdade de poder de decisão, mas sem com isso confundir as atribuições distintas e necessárias. Em que há compromisso político com a emancipação e com a ação reflexiva, articulando teoria e prática, para desvelar a realidade e transformá-la no sentido de fazer com que todos exerçam sua cidadania e aprendam no processo (LOUREIRO, 2007b, p. 25).

Partindo do pressuposto da participação ativa dos sujeitos envolvidos no processo de produção do conhecimento, “[...] implicando em processos coletivos que, na vida real e cotidiana, constroem suas próprias dinâmicas de participação.” (TOZONI-REIS, 2007, p. 12).

A pesquisa-ação-participativa em educação ambiental, portanto, tem como princípios teórico-metodológicos a participação, o processo coletivo, a conscientização e, para ter relevância científica e social, refere-se também à articulação radical entre teoria e prática. Dito de outra forma: a pesquisa-ação-participativa em educação ambiental é práxis social.

Segundo Tozoni-Reis (2007), a educação é práxis, é ação pensada, e a investigação sobre os processos educativos também tem essa perspectiva: articulação radical entre a teoria e a prática. É nessa perspectiva que podemos afirmar que o conceito de práxis é categoria



central de análise da pesquisa-ação-participativa: a busca da compreensão da prática cotidiana pela ação-reflexão-ação.

Inicialmente o projeto foi pensado a partir de uma necessidade da comunidade escolar que promove discussões sobre a temática, então foi apresentado para os alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de São Francisco do Sul um problema socioambiental, a construção do novo porto em São Francisco do Sul, fazendo os mesmos analisarem esse problema num âmbito individual, coletivo e mundial, por meio de algumas perguntas instigadas com relação aos benefícios *versus* prejuízos, assim como economia *versus* meio ambiente. Através desses questionamentos procurar as possibilidades relevantes para resolver essa situação socioambiental, relacionando assim os conteúdos matemáticos que serão necessários no processo. Juntamente com os alunos serão analisados todos os fatores, como projeto arquitetônico dessa construção, espaço físico, material utilizado para construção, valor dessa obra e economia gerada pelo porto, assim como análise dos possíveis problemas ambientais.

Durante o processo de exploração sobre a temática, os alunos foram encaminhados a realizar uma pesquisa com a comunidade local da região onde será a instalação do novo porto. Desta forma através dos dados recolhidos foram abordados os conteúdos de estatística.



Realizando os processos de coletas de dados, representações gráficas desses dados e análise dos resultados a partir do cálculo de média, mediana, desvio padrão e erro. Propondo que os mesmos recolhessem o máximo de informações sobre as situações que envolviam essa construção, fazendo com que a partir dessas informações os alunos desenvolvessem suas próprias conclusões.



Compartilhando experiências: o obstáculo entre economia, meio ambiente e desenvolvimento em atuações portuárias em São Francisco do Sul

Neste capítulo iremos apresentar simultaneamente a descrição das atividades através dos cenários de investigação e a análise dos dados da pesquisa. É importante ressaltar neste capítulo que os encaminhamentos aqui descritos não são modelos a serem copiados. Apenas intencionam servir como ilustração e inspiração, fica subentendido que necessita de adaptação e de desenvolvimento para se adequar a cada realidade.



O planejamento participativo

Os 20 encontros foram realizados, no ano de 2019, com duas turmas do 9º ano, totalizando 32 alunos, sendo 15 meninas e 17 meninos na Escola Básica Municipal Ida Beatriz Camargo, em São Francisco do Sul, Santa Catarina. Os encontros aconteceram no horário de aula da disciplina de matemática no turno matutino e vespertino. A escola fica localizada numa comunidade carente. Reconhecendo que a mesma é de baixa renda, com sérios problemas sociais como infraestrutura, desemprego, baixa escolaridade, violência, desnutrição, entre outros.

A opção pela turma do nono ano do Ensino Fundamental foi devido aos conteúdos matemáticos abordados nessa série serem mais abrangente. Além disso, as discussões e reflexões da temática nessa faixa etária, levando em consideração que a escola só atende Ensino Fundamental, contribuiriam mais para a pesquisa, devido ao amadurecimento enquanto cidadãos e estudantes.

O projeto se desenvolveu a partir de uma necessidade da comunidade escolar que promove discussões sobre a temática, evidenciando o processo de detecção do problema, sendo assim, foi apresentado para os alunos um problema socioambiental, a construção do novo porto Brasil Sul em São Francisco do Sul, fazendo os mesmos



analisarem esse problema num âmbito individual, coletivo e mundial, por meio de algumas perguntas instigadas com relação aos benefícios versus prejuízos, assim como economia versus meio ambiente.

De acordo com os pressupostos da pesquisa-ação, o pesquisador deve ter disponibilidade, cooperação e envolvimento, sendo necessário tecer a parceria e construir um clima grupal que permita a emergência qualitativa de ações em todos os participantes. Deve, ainda, estar disponível para participar de todas as etapas da pesquisa cuja dinâmica requer habilidade para lidar com situações não previstas. Cabe ressaltar que fomos surpreendidos com uma “situação não prevista”, que foi a falta de conhecimento por parte dos alunos sobre a construção do Porto, o que decorreu da solicitação das entrevistas com a comunidade escolar, mas sentimo-nos gratificados em retornar, para a sociedade, o conhecimento gerado, e vislumbramos como um excelente caminho para alcançarmos os objetivos pretendidos.

Através disso, buscamos incorporar nas atividades de matemática um tema que fosse familiar aos alunos e ao mesmo tempo, levasse-os a posicionarem-se de forma crítica frente aos questionamentos sobre o problema ambiental. Instigando-se a buscarem informações sobre as possíveis contribuições da construção para a comunidade escolar. Ainda, questioná-los quanto aos hábitos e atitudes (individuais e coletivos) que poderiam influenciar perante ao problema econômico e ambiental relacionado com a falta de emprego e capacitação da comunidade.



Primeira cenário: reconhecendo a temática

O primeiro passo da atividade foi levantar uma questão socioambiental enfrentada pela comunidade escolar, a construção do novo Porto Brasil Sul. Em uma pequena discussão com alunos, os mesmos levantaram as questões e diferentes opiniões sobre o assunto. Como por exemplo, se a comunidade escolar tinha conhecimento sobre o assunto, qual a postura da comunidade escolar referente à implementação do Porto, entre outras questões. Depois de levantar alguns pontos sobre a construção do Porto, foi proposto aos alunos responderem um questionário inicial, com quatro perguntas referentes a essa questão. A proposta inicial era que os alunos respondessem com franqueza todas as perguntas, da forma como julgassem mais adequadas sem que houvesse interferências em suas ideias iniciais. No decorrer da atividade essas questões foram abordadas diretamente ou indiretamente perpassando por todos os processos.



Na primeira conversa feita com os alunos, foi constatado que a maioria dos alunos tinha conhecimento sobre a construção do Porto, porém nenhuma informação precisa. Por exemplo, nem se quer sabiam onde seria instalado esse Porto e como isso afetaria na cidade. Visando então esse aprofundamento no tema e respeitando o fato dos alunos serem parte ativa no processo de aprendizagem, concluímos que seria interessante ter conhecimento sobre a opinião da comunidade escolar, então nos propomos a fazer entrevistas. Buscando que através da entrevista os alunos pudessem reconhecer a relevância e/ou impactos dessa construção na cidade. E, até mesmo ter visões diferentes a respeito do assunto.

No momento de nossas discussões, um aluno levantou a seguinte questão: *“Professora, como vamos fazer se a pessoa quiser saber mais sobre a construção do Porto?”* Então percebemos que realmente muitos alunos não tinham nenhuma informação sobre o Porto, como iriam fazer perguntas a comunidade escolar sem saber quase nada sobre o assunto.

Iniciamos então uma busca por informações, com relação à construção do Porto. Os alunos elaboraram uma pesquisa sobre a situação atual da instalação. Os mesmos encontraram no site Porto Brasil Sul, que a proposta é construir um dos maiores portos do sul do país, com capacidade de atracar 8 navios de uma vez só. E movimentar 20 milhões de toneladas de cargas por ano. Reconhecendo seu grande



impacto na economia. Em contrapartida as questões ambientais como destruição de parte da Baía da Babitonga. Afetando a renda de muitas famílias que vivem da pesca na região.

Após a pesquisa e reconhecendo o interesse dos alunos e as possíveis discussões, foi proposto aos alunos uma apresentação formal sobre o tema para toda a comunidade escolar. Onde montaríamos um estande e os mesmos poderiam explorar os conhecimentos adquiridos com o outro. Logo na semana seguinte, realizamos os estandes que ficaram expostos a toda comunidade escolar durante todo o dia. Os alunos se organizarem em grupos para que ocorresse um revezamento, já que todas as turmas da escola assim como familiares foram prestigiar o trabalho. A Figura 2 e Figura 3 mostram os estandes das turmas do matutino e vespertino preparado pelos alunos.

Figura 2 – Estande dos alunos sobre Porto Brasil Sul



Fonte: Produção do próprio autor (2019)

Esse momento de troca com a comunidade escolar fez com que os alunos se sentissem parte do problema socioambiental em questão.



Figura 3 – Apresentação dos alunos para a comunidade escolar.



Fonte: Produção do próprio autor (2019)



Segunda cenário: construindo uma pesquisa

Após a pesquisa e apresentação, começamos a elaborar as perguntas que seriam feitas aos entrevistados. Os alunos elencaram como pontos importantes, as seguintes questões: 1) Você já ouviu falar sobre a construção do novo Porto? 2) Sabe onde o novo Porto será instalado? 3) Sabendo das questões econômicas e ambientais sobre essa construção, você concorda com sua implementação na nossa cidade? 4) Qual fator que mais influenciou sua resposta anterior? Ao formularmos as perguntas alguns alunos levantaram o seguinte questionamento: “*Professora preciso colocar a idade da pessoa entrevistada?*”. Então eu perguntei se era um fator que influenciaria nas respostas, e os mesmos afirmaram que a idade e o nível de escolaridade poderiam sim influenciar de forma significativa nas respostas. Os alunos alegaram que pessoas mais estudadas e mais jovens poderiam ter opiniões com mais conhecimento sobre o assunto. Logo, acrescentamos uma pergunta referente à escolaridade e idade assim verificaríamos essa análise prévia dos alunos.

Nesse momento percebeu-se o grande desafio de trabalhar com questões que sejam “abertas”, pelo simples fato do professor não ter o controle total do que pode ocorrer. Porém, faz-se necessário que o



aluno esteja nesse processo construindo e reconstruindo suas próprias percepções e a partir delas procurem possíveis conclusões, e assim possam buscar as soluções.

Durante esse processo consegui com a ajuda da Secretaria da Educação, da cidade de São Francisco do Sul. Uma palestrante representante da empresa WorldPort, que é a empresa responsável pela criação do Porto Brasil Sul. O intuito era que os alunos pudessem ter todo o acesso as informações sobre essa construção, com diferentes visões.

Os alunos realizaram alguns questionamentos como: Quantos empregos vai gerar? Quando a obra ficará pronta? A construção afetará o meio ambiente?. Todas as informações fornecidas pela empresa já eram de conhecimento dos alunos, pois os mesmo já haviam realizado a pesquisa sobre o tema. Nesse momento senti os alunos retraídos a uma pessoa de fora da comunidade escolar, sem argumentos ou pensamento crítico sobre as questões presentes. Devido a fragilidade/baixa renda de vida que muitos possuem, grande parte dos alunos tem problema com autoestima. Fazendo com que não participem ativamente das discussões, mesmo que eu tenha feito algumas intervenções.



Após a palestrante ir embora, foi onde os alunos começaram a refletir sobre várias questões pertinentes a sua fala. Como por exemplo: Qual a capacitação oferecida para a comunidade? Como tal construção não afetará o meio ambiente? Será que isso pode fazer com que nossas praias sejam danificadas?

Esse processo pode ser visto como a proposta de Penteado (2002), onde obtemos a relação entre questões sociopolíticas e a formação de uma consciência ambiental, contribuindo para o desenvolvimento da cidadania.



Terceiro cenário: colocando a ideia no papel

No terceiro momento, já reconhecendo a situação atual sobre a construção do Porto, foi proposto aos alunos que os mesmos entrevistassem no mínimo dez pessoas. E então surgiu um novo obstáculo. Como iríamos fazer as divisões da comunidade para que ocorresse a entrevista. De forma muito inteligente e democrática, os alunos decidiram que iriam se dividir por ruas dos bairros de São Francisco do Sul. Assim não iria ocorrer de uma mesma pessoa ser entrevistada duas vezes.

Em seguida, cada equipe organizou seu questionário. Orientamos nesse momento sobre a importância da organização e da veracidade das respostas encontradas, para uma análise estatística. Inicialmente a proposta era que os alunos pudessem digitar esse questionário e em seguida fazer a coleta. Nesse momento nos deparamos com a falta de computadores na escola, sem sala de informática e nenhum computador disponível para os alunos.



Depois de muitas solicitações, conseguimos acesso a um único computador para que os alunos digitassem o questionário e depois imprimíramos. E então o novo ‘choque’, a maior parte dos alunos não tinha conhecimento algum sobre informática. Sem ao menos saber digitar algumas palavras no word.

Como o acesso da computador era limitado, já que era usado por todos os professores da escola, não poderíamos nem ensina-los a utilizar um. Então decidimos que o questionário poderia ser feito de forma manuscrita, com a possibilidade dos alunos nos encontrarem no contraturno para que os ajudassemos a fazer digitado, caso alguém tivesse interesse. Na Figura 4 mostra um questionário realizado de forma manuscrita, que foi a forma realizada pela maioria.

Figura 4– Questionário manuscrito construído por um aluno 2

TRABALHO MATEMÁTICA

TEMA: "TRABALHANDO ESTATISTICAMENTE PORTO BRASIL SUL"

ALUNA: GRIFFER, SAMUEL e GABRIEL

ENTREVISTADO: FATIMA DE LUYBES

PERGUNTAS:

1- VOCÊ JÁ ANTI FALAR SOBRE A CONSTRUÇÃO DO NOVO PORTO?
SIM, ACHO MUITO BOM ISSO PORTO DO NOSSO BAIRRO

2- SABE ONDE ELE VAI SER INSTALADO?
SIM, NO PORTO

3- SABENDO DAS QUESTÕES ECONÔMICAS e AMBIENTAIS REFERENTES A ESSA CONSTRUÇÃO, VOCÊ CONCORDA OU NÃO COM A IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO PORTO?
 À FAVOR () CONTRA

4- QUAL O FATOR QUE MAIS INFLUÊNCIA NA SUA CONCLUSÃO ANTERIOR
() QUESTÕES AMBIENTAIS;
 QUESTÕES ECONÔMICAS;
() OUTROS MOTIVOS;

NOME DO ENTREVISTADO: FATIMA DE LUYBES

IDADE: 65

ESCOLARIDADE: INCOMPLETO () FUNDAMENTAL
() MÉDIO () GRADUAÇÃO

Fonte: Produção de um aluno (2019)



Após os questionários prontos, começaram a realizar a coleta de dados. Os alunos entusiasmados entrevistaram além do solicitado, alegando que foi muito divertido ser recebido pelas pessoas de forma tão simpática. Pelos relatos dos alunos concluímos *“que a entrevista foi bastante útil, pois além de ficarmos sabendo da opinião das pessoas referente a essa construção, acabamos também informando muitas pessoas que não sabiam da construção”* – (relato da Aluna 01).

Foi motivador observar a empolgação dos alunos com o projeto, e o trabalho em equipe dos mesmos, sem contar a satisfação deles próprios por ter o conhecimento necessário para compartilhar com o outro. Concluindo o objetivo que almejei nesse momento, dos alunos serem os autores da própria descoberta, com a colaboração e ajuda uns dos outros.



Quarto cenário: construindo um ambiente de aprendizagem

Na semana seguinte, o planejamento foi trabalhar com a construção de gráficos referentes às entrevistas feitas. Começamos então uma discussão sobre como é feito uma análise estatística, solicitando que os mesmos apresentassem exemplos. Continuamos as indagações até que eles percebessem que a entrevista que eles tinham realizado nada mais era que uma coleta de dados, um dos primeiros passos para uma análise estatística. Nesse momento exploramos a etapa seguinte da coleta de dados, que seria a construção de tabelas e gráficos. Como sugere Tozoni-Reis (2007), pensamos em práxis que valorizassem a ação-reflexão-ação. Então partimos para a análise gráfica de todas as informações coletadas. Na Figura 6 os gráficos construídos pelos alunos referente a cada pergunta do questionário. A maior dificuldade dos alunos na construção dos gráficos, foi determinar uma escala adequada e os intervalos de idades para a construção do histograma. Em específico no exemplo apresentado na Figura 5, o aluno esqueceu dos títulos em cada gráfico para que o leitor pudesse interpretar os dados.

Figura 5 – Construção dos gráficos após a entrevista



Fonte: Produção de um aluno 2 (2019)

Após a construção dos gráficos realizamos uma nova discussão para analisar de forma conjunta todas as informações. Desta forma, foram levantadas pelos alunos algumas observações como:

“Em torno de 60% dos entrevistados acha que irá prejudicar muita a natureza” – (relato do aluno 02);

“Mais da metade sabiam da construção do novo Porto, porém não tinham nem opinião referente ao assunto por falta de conhecimento” – (relato aluno 01);

“...também percebemos que muitas pessoas tem o fundamental incompleto, ou seja, não poderia trabalhar no Porto pois eles exigem ensino básico completo.” – (relato aluno 03).



“Mesmo reconhecendo o prejuízo a natureza em torno de 40% dos entrevistados são à favor a construção.” – (relato aluno 04)

“... a maioria das pessoas que são à favor do Porto em torno de 72% defendem a oportunidade de emprego.” – (relato do aluno 05)

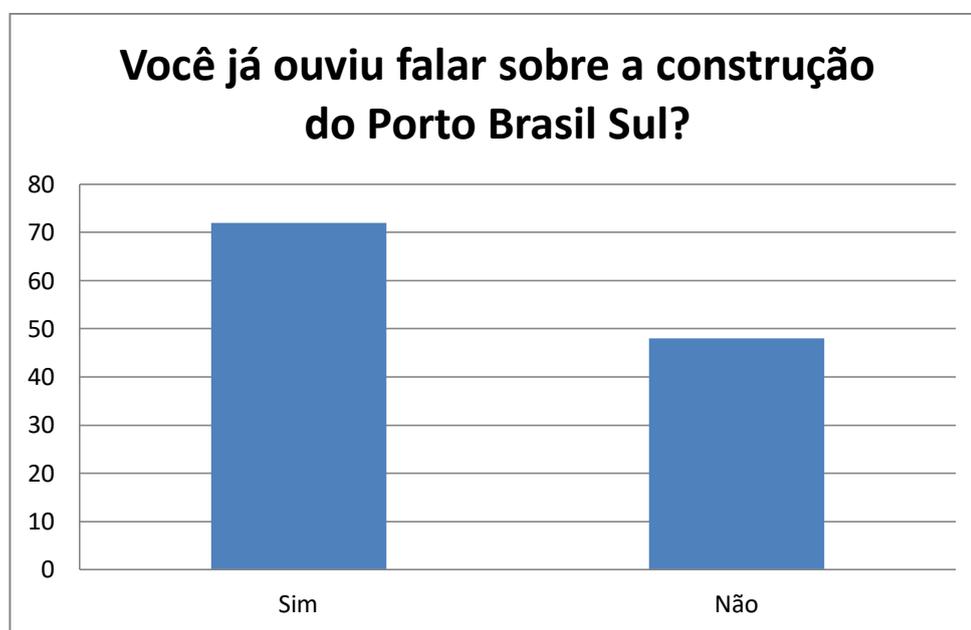
“Os entrevistados mais preocupados com a geração de empregos tem faixa etária entre 25 à 45 anos. Já os que estão preocupados com a natureza são os da faixa etária de 8 à 25 e de 45 à 80 anos.” – (relato do aluno 1)

Coadunando-se com as ideias de Loureiro (2012) que enfatiza que quando abordadas as questões socioambientais numa visão crítica favorecem o desenvolvimento de um repensar das relações eu-eu, eu-outro, eu-nós no mundo. Percebendo que as práticas e reflexões propiciadas com o desenvolvimento do projeto estimularam a construção de ações para sensibilizar os alunos da importância da construção do Porto Brasil Sul.

Após essas discussões, foi proposto que cada aluno escrevesse um relatório final referente ao desenvolvimento de toda a atividade, desenvolvendo a análise descritiva dos gráficos construídos. Explorando sua percepção em cada etapa da atividade.

Quinto cenário: explorando a pesquisa

No momento seguinte, começamos a explorar os dados coletados através dos cálculos estatísticos. Juntamos os dados dos grupos inicialmente formados na etapa da coleta das informações, das duas turmas para obter um maior número de dados. Para que pudessemos chegar a uma conclusão geral das turmas. De forma analoga irei apresentar os gráficos gerais de cada variável coletada. Em sala apenas apresentei os dados gerais e os alunos construíram os gráficos e realizaram os cálculos.



Fonte: Produção do próprio autor

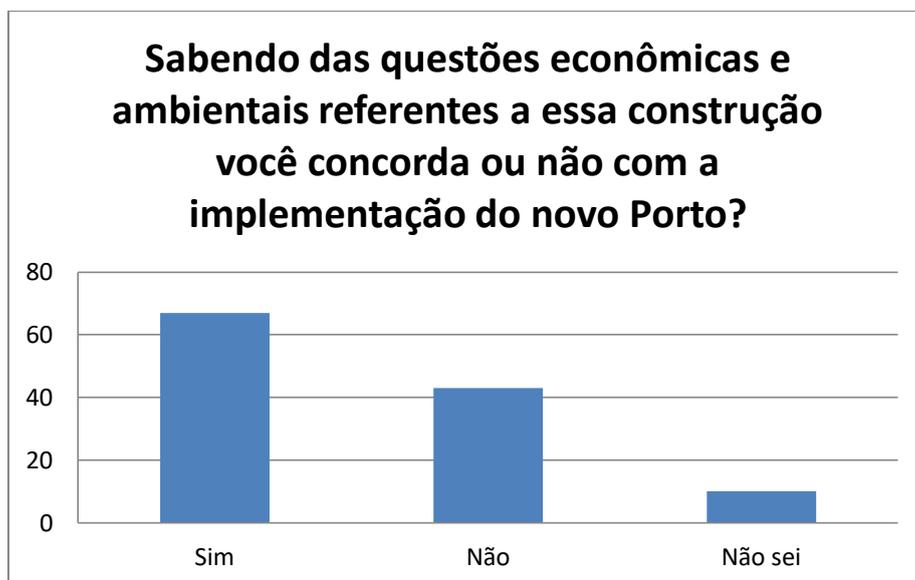
Temos que 72 das pessoas entrevistadas já tinham

conhecimento sobre a construção do Porto Brasil Sul e 48 não tinham conhecimento.



Fonte: Produção do próprio autor

Quando os alunos perguntaram sobre qual a localização desse novo Porto, cerca de 46% das pessoas disseram que não sabiam ou informaram a localização errada.



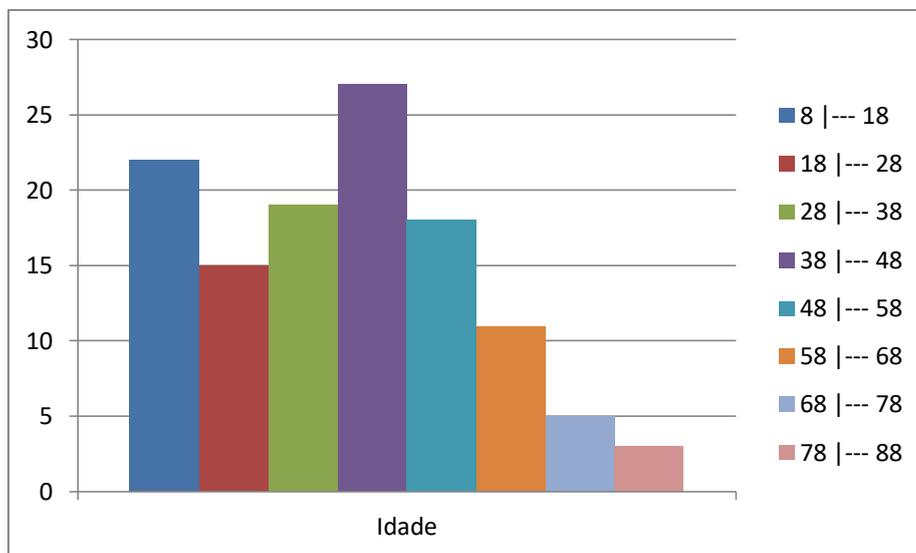
Fonte: Produção do próprio autor

Para a realização dessa pergunta, os entrevistados que não sabiam sobre a construção foi realizado uma breve explicação sobre a construção do novo Porto. Sendo assim, 67 pessoas concordam a implementação do novo Porto, contra 43 que não concordam. E 10 pessoas não tem opinião sobre o assunto.



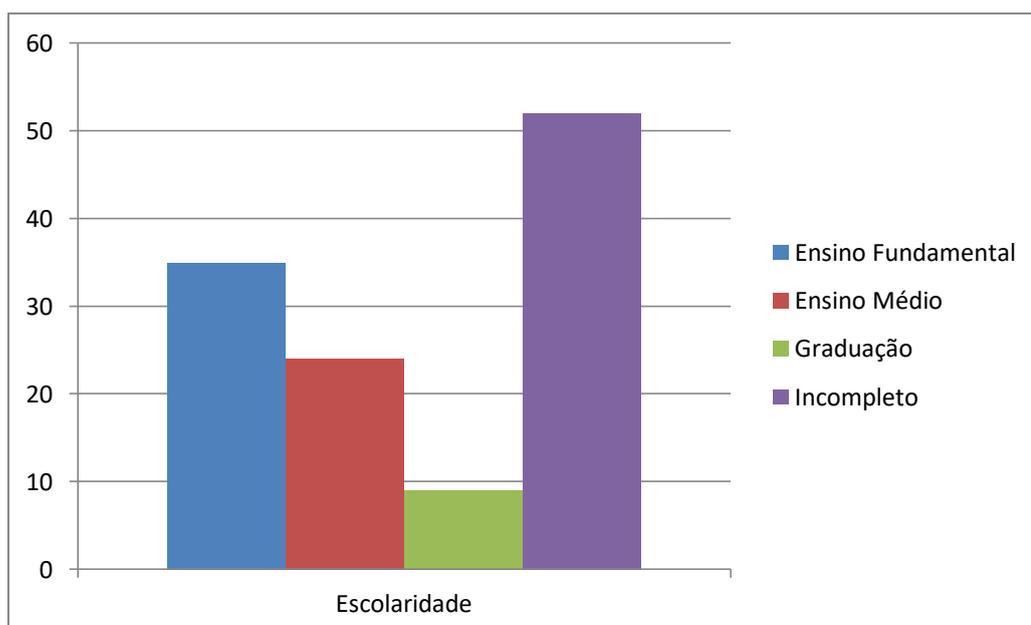
Fonte: Produção do próprio autor

Sobre quais as questões que influenciam a opinião dos entrevistados sobre a construção do novo Porto, para 33 pessoas o motivo são as questões ambientais e 79 por questões econômicas. Sendo que 8 entrevistados alegam ter outros motivos.



Fonte: Produção do próprio autor

A faixa de idade dos entrevistados foi bem ampla, sendo o mais novo com 8 anos e a pessoa com mais idade com 85 anos. A maior concentração está localizada no intervalo de 38 até 48 anos, com um total de 27 pessoas. A segunda no intervalo de 8 até 18 anos com 22 pessoas entrevistadas.



Fonte: Produção do próprio autor

Ao perguntar a escolaridade dos entrevistados os alunos coletaram que 35 concluíram o Ensino Fundamental, 24 o Ensino Médio, apenas 9 com graduação. E a maioria dos entrevistados com 52 pessoas não concluiu o Ensino Fundamental. O que chama bastante atenção já que a maioria dos entrevistados é jovem.

Com essas informações os alunos calcularam média, moda, mediana e desvio padrão da variável idade com uma breve explicação sobre as fórmulas e conceitos de cada tópico. Após todos os alunos concluíram os cálculos, corrigimos no quadro explorando todo o conteúdo matemático de estatística.

Inicialmente exploramos os cálculos de média, como mostrado a seguir:

$$M = \frac{13.22 + 23.15 + 33.19 + 43.27 + 53.18 + 63.11 + 73.5 + 83.3}{120}$$

$$M = \frac{4680}{120} = 39 \text{ anos}$$

A partir daí, encontramos os valores de moda e mediana.

$$M_o = 43 \text{ anos (valor que mais se repete na amostra)}$$

$$M_e = 43 \text{ anos (valor central da amostra)}$$

E por fim, calculamos o desvio padrão:

$$DP = \sqrt{\frac{(13 - 39)^2 + (23 - 39)^2 + (33 - 39)^2 + (43 - 39)^2 + (53 - 39)^2 + (63 - 39)^2 + (73 - 39)^2 + (83 - 39)^2}{120 - 1}}$$

$$DP = \sqrt{\frac{(-26)^2 + (-16)^2 + (-6)^2 + (4)^2 + (14)^2 + (24)^2 + (34)^2 + (44)^2}{120 - 1}}$$


$$DP = \sqrt{\frac{4848}{119}} = \sqrt{40,73949} = 6,3827$$

O desvio padrão mede a discrepância nos valores da amostra da pesquisa, quanto mais próximo de zero mais homogênea podemos considerar nossos dados. Juntamente com os alunos concluímos que existe uma discrepância já que foi entrevistado uma criança de 8 anos e um idoso de 85 anos. Porém o valor do nosso desvio padrão não resultou em um valor alto, mostrando assim que a grande maioria dos entrevistados está próximo ao valor da média de 39 anos.

Todos os cálculos foram abordados de forma discursiva primeiro, explorando como deveriam ser extraídos os valores da pesquisa para os cálculos. Apenas após as conclusões introduzimos as fórmulas e conceitos matemáticos formais do conteúdo.

Para finalizar a atividade, realizamos um debate, em que, foi possível verificar a opinião dos alunos a respeito do trabalho desenvolvido. Durante esse debate observou-se a interação dos alunos com a escola e com a comunidade, a importância em estabelecer essas relações para construir ambientes mais favoráveis. Com relação às atividades, mais especificamente as que envolviam cálculos de porcentagem e construção de gráficos, os alunos afirmaram que tiveram grandes dificuldades, mas que se fosse apresentado sem a contextualização ou o desafio de resolver um problema, eles não iriam



se interessar e se dedicar tanto ao assunto, já que afirmam não ter familiaridade e gosto pela matemática. Constataram também que a maneira como a matemática é apresentada para eles faz com que tenham ou não interesse em aprender.

Desta forma, podemos perceber que por mais dificuldades que o aluno tenha enfrentado durante a atividade, é possível verificar que as aulas despertaram uma visão crítica sobre os assuntos relacionados à política, economia, natureza e sociedade e que os alunos parecem estar um pouco mais preocupados com seus atos e pensam em mudanças de hábitos e atitudes.



Sexto cenário: avaliando a aprendizagem

A última atividade proposta aos alunos foi responder novamente as seis perguntas do questionário inicial. Analisando as respostas a partir da comparação das ideias anteriores com as posteriores ao projeto desenvolvido, percebemos que os alunos estavam muito satisfeitos com o trabalho. Conseguimos observar um amadurecimento na interpretação das questões abordadas, assim como uma ampla visão do problema questionado. Foi perceptível como os alunos, após a realização do projeto, amadureceram tanto com relação ao pensamento individual, quanto com relação ao pensamento coletivo. Ficaram preocupados com a melhor socialização de toda a comunidade escolar, visando não apenas resolver a questão socioambiental, mas analisar de forma distinta todos os aspectos presentes na busca por soluções.

Com relação às atividades, mais especificamente as que envolviam cálculos de porcentagem e construção de gráficos, os alunos afirmaram que tiveram grandes dificuldades, mas que se fosse



apresentado sem a contextualização ou o desafio de resolver um problema, eles não iriam se interessar e se dedicar tanto ao assunto, já que afirmam não ter familiaridade e gosto pela matemática. Constataram também que a maneira como a matemática é apresentada para eles faz com que tenham ou não interesse em aprender. De acordo com D'Ambrosio (2012, p. 54), “poderíamos dizer que a matemática é o estilo de pensamento dos dias de hoje, a linguagem adequada para expressar as reflexões sobre a natureza e as maneiras de explicação”.



Discussões e Resultados

No decorrer das semanas, percebemos a integração dos alunos divididos em grupos, formando, assim, um grupo único, coerente e estimulado a reconhecer as dificuldades, a enfrentar decisões e, até mesmo, expor e defender suas opiniões com mais segurança (acompanhamento das decisões e ações). A aquisição de conhecimentos pautados na realidade socioambiental da região estimulou os alunos a formalizar um pensamento crítico a fim de atingirem os objetivos coletivamente desejados.

No final do trabalho, foi aplicado novamente o questionário inicial aos alunos, e 74,3% apontaram que o trabalho contribuiu para formar sua opinião com relação à construção do Porto Brasil Sul, 17,1% dos alunos já tinham uma opinião formada e alegaram que o trabalho não contribuiu para essa conclusão e 8,6% afirmaram que não tem opinião nenhuma sobre o assunto. Constatou-se, também, que 85,7% dos alunos gostaram das atividades propostas - fator atribuído ao dinamismo das aulas e ao estudo da realidade local.

Analisando as respostas a partir da comparação das ideias anteriores com as posteriores ao projeto desenvolvido, percebemos que os alunos estavam muito satisfeitos com o trabalho. Conseguindo



observar um amadurecimento na interpretação das questões abordadas, assim como uma ampla visão do problema questionado. Foi perceptível como os alunos, após a realização do projeto, amadureceram tanto com relação ao pensamento individual, quanto com relação ao pensamento coletivo. Ficaram preocupados com a melhor socialização de toda a comunidade escolar, visando não apenas resolver a questão socioambiental, mas analisar de forma distinta todos os aspectos presentes na busca por soluções.

Ao relacionar o tema com a matemática os alunos conseguiram expandir seus conhecimentos, considerando diferentes contextos da realidade onde é possível encontrar essa relação com a matemática. Valorizando também a importância e a satisfação de aprender os conteúdos matemáticos através de um projeto, sendo essa aprendizagem mais efetiva.

Finalizando, destacamos uma das respostas do questionário aplicado com os alunos, cuja pergunta foi a seguinte: Qual sua opinião referente a construção do Porto Brasil Sul na cidade? Justifique:

Aluno 03 (Inicial): *“Sou a favor a sua construção, pois vai gerar emprego.”*

Aluno 03 (Inicial): *“A minha opinião sobre essa construção, é que ela não irá favorecer nossa cidade, e sim irá prejudicar a natureza que será uma área grande. Apesar das vagas de trabalho que serão fornecidos, não temos pessoas capacitadas o suficiente para atuar nessas áreas. Com tudo essas vagas não serão preenchidas em grande parte pela população de São Francisco do Sul.”*



Ao observar a resposta do aluno, evidenciamos um amadurecimento sobre o assunto, com um posicionamento crítico a respeito das questões advindas desta construção. Entendemos que o trabalho aqui apresentado se constitui em uma possibilidade diante de várias que possam ser desenvolvidas. E além disso sempre lembramos de um dos ensinamentos de Freire (1992) é necessário, portanto, estarmos sempre dispostos a estudar, ensinar, aprender e agir com prazer e alegria, realizando-nos como sujeitos, agentes da transformação. Julgamos ser necessário um trabalho constante que precisa ser entendido como a busca por melhorias para no futuro conseguirmos juntos atingir os propósitos de uma educação melhor. Como afirma Loureiro (2012, p. 156), “não existe receita pronta para uma nova sociedade e sim a conquista incessante desta”.

Palavras finais

A realização desse livro foi extremamente satisfatória, justamente por apresentar uma possibilidade de ensinar matemática de forma mais contextualizada e atrativa aos alunos, buscando romper as barreiras existentes, com questões desafiadoras relacionadas ao cotidiano deles propiciando uma visão crítica dos temas abordados. É importante ressaltar as inúmeras dificuldades em desenvolver esse tipo de projeto e ainda ter que cumprir todo o currículo imposto, visto que esse tipo de atividade gera muito tempo para preparação e execução. Devido a esse fato, ainda torna-se a inserção de novas formas de ensino um desafio para o professor, principalmente pelo fato de ser uma dinâmica onde não há controle absoluto sobre a atividade e o que pode ocorrer, fazendo que professor esteja distante de sua zona de conforto. Porém, abrange a possibilidade do professor instigar os alunos a terem autonomia e consigam ser construtores do seus próprios conhecimentos, com possibilidade de tornar a aprendizagem mais significativa.

A metodologia utilizada permitiu a implantação de um processo coletivo de produção e compartilhamento de saberes, articulado a uma ação educativa interdisciplinar que envolveu toda a comunidade escolar, possibilitando: a) o reconhecimento dos alunos referente a situação problema; b) a interação e participação de toda a comunidade escolar;



c) mudança no pensamento crítico dos alunos, estimulando ações e reflexões que conduziram a formação de opiniões através do conhecimento sobre o assunto.

Foi possível em diversos momentos destinar um tempo para o diálogo sobre os assuntos pertinentes, valorizando as ideias e opiniões dos alunos. Considero que esse processo é de extrema importância para o ensino em todos os seus diferentes aspectos, pois aprender por intermédio do diálogo significa “nomear o mundo juntamente com os outros, em um ato social, processo que, por sua vez, o ajude a entendê-lo por conta própria” (AU, 2011, p. 252). Buscar reconhecer e analisar o problema não apenas individualmente, mas sim analisando os impactos sociais, é uma forma de incorporar mudanças significativas na sociedade e, portanto no mundo.

A experiência aqui relatada, abordando a construção do Porto Brasil Sul, na cidade de São Francisco do Sul, não tinha o objetivo de chegar a uma conclusão, mas a busca incessante de formação de alunos críticos e preocupados com os problemas que os acercam. O intuito foi reconhecer a existência do problema e tornar-se parte dele, visando que a cidade é de todos, logo, juntos deveriam buscar informações verídicas sobre o assunto. No que diz respeito aos conteúdos matemáticos abordados através da matemática crítica, os alunos superaram nossas expectativas em diversos momentos, apesar de todas as dificuldades encontradas durante os cálculos. Durante esse processo, eu como professora estava apenas no papel de orientar ou reconsiderar o desenvolvimento, e em inúmeros momentos participei apenas como ouvinte, observando a capacidade crítica dos alunos ao desenvolverem e defenderem suas ideias e possíveis conclusões.



Para finalizar ressaltamos que os resultados obtidos neste trabalho se constituem em apenas uma experiência compartilhada. Reafirmando que devemos trabalhar com temas e tendências analisando o contexto geral da comunidade escolar, e que nem sempre teremos os mesmos resultados se for trabalhada com grupos diferentes, por isso a importância de estabelecer um processo de reflexão-ação-reflexão ao longo do nosso trabalho como docente.

REFERÊNCIAS

AU, W. Lutando com o texto: contextualizar e recontextualizar a pedagogia crítica de Freire. In: APPLE, Michael W; AU, Wayne; GANDIN, Luís A. **Educação crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC/SEMT, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC/SEMT, 2002.

BRASIL. **Relatório Rio+20: O Modelo Brasileiro Relatório de Sustentabilidade da Organização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: 2012.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática da Teoria à Prática** .13 ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

FREIRE, P. 1921-1997. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREITAS, W. S. **A Matematização Crítica em Projetos de Modelagem**. Tese (Doutorado em Educação, Conhecimento e Inclusão Social). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: participação para além dos muros da escola**. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral da Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

LOETZ, C. Porto Brasil Sul obtém certidão de viabilidade em São Francisco do Sul. **NSC Total**, Florianópolis, 29 de jul. de 2019. Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/colunistas/loetz/porto-brasil-sul-obtem-certidao-de-viabilidade-em-sao-francisco-do-sul>>. Acesso em: 30 de jul. de 2019.

LOUREIRO, C. F. B. Pesquisa-ação-participante e Educação Ambiental: Uma abordagem dialética e emancipatória. In: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **A pesquisa-ação-participativa em educação ambiental: reflexões teóricas**. São Paulo: Annablume; Fapesp; Botucatu: Fundibio, 2007b.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. – 4. Ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. – São Paulo: EDU, 1986.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MEYER, J. F. C. A. **Educação Matemática e Ambiental: Uma perspectiva pragmática?** Disponível em: < <http://www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/JoaoFrederico.html>>. Acesso em: 15 Out 2016.

MUNHOZ, R. H. **Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Abordagem Sobre o Tema “Depredação do Patrimônio Escolar”** em uma Instituição de Ensino Público de Bauru – SP. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) Universidade Estadual Paulista, Bauru – SP, 2008.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. – 3. Ed- São Paulo: Cortez, 2000.

SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. – 1 Ed. – São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. In: Bolema - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n.14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. São Paulo: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**. Campinas, Papirus Editora, 2010

SOUZA, A. C.C. de. **Educação Matemática e Educação Ambiental: possibilidades de uma pedagogia crítica**. In: Presente! Revista de Educação/Centro de estudos e Assessoria Pedagógica. Ano 15, n. 3. Salvador: CEAP, 2007. p. 20-26.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Compartilhando saberes: pesquisa ação educativa ambiental**. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Coord.). Encontros e caminhos: formação de



educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 269-276.

TOZONI-REIS, M. F. C. Org. **A pesquisa-ação-participativa em educação ambiental:** reflexões teóricas. – São Paulo: Annablume; Fapesp; Botucatu: Fundibio, 2007.