



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

OS IMPACTOS NA FLORA E NA FAUNA DURANTE AS ENCHENTES, TÊM SOLUÇÃO?

DRIELE VALIATI

JOINVILLE, SC
2021

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: Os impactos na flora e na fauna durante as enchentes têm solução?

Autor: Driele Valiati

Orientador: Alex Bellucco do Carmo

Coorientador: (quando indicado na dissertação)

Data: 30/04/2021

Produto Educacional: sequência didática

Nível de ensino: Ensino Médio.

Área de Conhecimento: Biologia

Tema: Ecologia

Descrição do Produto Educacional:

Resultado de uma pesquisa para verificar o engajamento dos estudantes ao debaterem sobre os impactos na flora e na fauna durante as enchentes. Essa sequência de ensino investigativa apresenta-se como uma sequência de atividades investigativas que contribui com a discussão da temática Ecologia no formato de aulas *online* ou presenciais. Ela foi planejada para tratar de uma questão problema principal “Como reduzir os impactos na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú causado pelas enchentes em Rio do Sul?” e de três problemas anexos denominados de ciclos de investigação. Cada ciclo é composto por quatro etapas de discussões e reflexões: etapa de orientação; etapa de conceitualização, etapa de estudo sistemático e etapa de conclusão. Durante os debates, em cada etapa, o professor será orientado quanto a utilização de questionamentos que podem ser realizados para instigar os estudantes a participarem da atividade, indicamos também recursos didáticos, pedagógicos e tecnológicos e propomos orientações de como avaliar o estudante baseado no seu engajamento.

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

Publicação Associada: [O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES EM UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA QUE CONTEXTUALIZA OS IMPACTOS NA FAUNA E FLORA DA CIDADE DE RIO DO SUL DURANTE AS ENCHENTES]

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

Arquivo	*Descrição	Formato
Registrar tamanho, ex. 5.400 kb	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgal CC BY-NC-SA

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

OS IMPACTOS NA FLORA E NA FAUNA, DURANTE AS ENCHENTES, TÊM SOLUÇÃO?



DRIELE VALIATI

2021



APRESENTAÇÃO



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Olá colegas,

Esta sequência didática discute uma proposta de atividades contempladas em uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) que contextualiza os impactos na flora e na fauna de Rio do Sul, durante as enchentes, com o intuito de fomentar o objeto de estudo Ecologia para turmas de 3º ano do Ensino Médio. O conjunto dessas atividades investigativas, que constitui o presente Produto Educacional, foi gerado a partir de uma Dissertação do Mestrado Profissional no Programa de Pós-

Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). A pesquisa intitulada “*O engajamento dos estudantes em uma sequência de ensino investigativa que contextualiza os impactos na fauna e flora da cidade de Rio do Sul durante as enchentes*” é indicada como texto complementar para aprofundar a temática aqui discutida.

A intenção deste trabalho é promover a reflexão entre os professores e profissionais da Educação Básica, a fim de que vislumbrem que é possível promover engajamento e uma sadia discussão do objeto de estudo em aulas no formato *online* e presencial. Trazemos com isso, sugestões de recursos didáticos, pedagógicos e tecnológico e, questionamentos que promovem o engajamento e fomentam a investigação entre os estudantes.

As aulas planejadas nesta sequência didática são discutidas à luz do Ensino por Investigação que fomenta construir o conhecimento a partir da resolução de um problema investigativo e levam em conta o engajamento que se apresenta entre os estudantes durante a investigação. Para a elaboração do tema discutido, levamos em consideração diversos autores clássicos, mas também algumas possibilidades do uso de competências específicas e habilidades que estão descritas na BNCC (BRASIL, 2018).

Para facilitar a sua compreensão relacionada a trajetória deste trabalho, iniciamos com o primeiro capítulo que discute o *objeto de estudos: ecologia*. O segundo capítulo traz um apanhado geral sobre o *engajamento*. Já no terceiro capítulo, você encontrará indicações ao ensino por investigação, assim como descrição das aulas fundamentadas em uma *sequência de*

ensino investigativa que contextualiza os impactos na flora e na fauna de Rio do Sul, durante as enchentes.

Nosso objetivo, com a elaboração deste produto, é fornecer a você, professor, o detalhamento da elaboração dessa Sequência de Ensino Investigativa, que é composta por 16 aulas organizadas para serem discutidas em aulas *online* síncronas ou em momentos presenciais. Esperamos que este produto possa ajudar na sua prática pedagógica para que torne o ensino da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias mais atraente e significativo aos seus estudantes, estimulando o interesse e o engajamento pela resolução de problemas da vida cotidiana.

Prof^a Driele Valiati

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Categorias de engajamento.....	13
Figura 2 – Representação das fases da investigação propostas por Pedaste et al.(2015)	16
Figura 3 - Enchente 1	28
Figura 4 - Enchente 2	28
Figura 5 - Enchente 3	29
Figura 6 - Enchente 4.....	29
Figura 7 – Exemplo de atividade colaborativa realizada no Google Jamboard.....	32
Figura 8 – Capivara (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>) no Rio Itajaí-Açú	39
Figura 9 – Besouro (<i>Chrysolina coerulans</i>) nas margens do Rio Itajaí-Açú	39
Figura 10 – Planárias (<i>Notogynaphallia</i> sp) nas margens do Rio Itajaí - Açú.....	40
Figura 11 - Flora na margem do Rio Itajaí-Açú	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Etapa da sequência de ensino investigativa	20
Quadro 2 - Poesia "Rio Itajaí"	46

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APREMAVI Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida

E Engajamento

ED Engajamento Disciplinar

EDP Engajamento Disciplinar Produtivo

EI Ensino por Investigação

SEI Sequência de Ensino Investigativa

BNCC Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

1 OBJETO DE ESTUDO: ECOLOGIA	9
2 ENGAJAMENTO	11
3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	14
3.1 Sequência de Ensino Investigativa: impactos na flora e na fauna	19
3.1.1 Descrição das etapas da SEI	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A – SUGESTÃO DE DIÁRIO DE BORDO	67
APÊNDICE B – TEXTO ADAPTADO PARA A INVESTIGAÇÃO DO 2º CICLO	68

1 OBJETO DE ESTUDO: ECOLOGIA

O estudo da Ecologia é um requisito no currículo da Educação Básica a ser contemplado em diversos anos escolares, bem como aprofundado no 3º ano do Ensino Médio. Essa temática tem por objetivo estudar as inter-relações entre os seres vivos e o meio em que vivem. Para fundamentar a discussão em torno dela, baseamo-nos em autores clássicos das Ciências Biológicas que defendem a Ecologia como sendo “[...] uma ciência que estuda as relações entre os seres vivos e entre eles e o meio em que vivem” (LOPES; MRETTI, 2003, p. 355).

Sendo essa temática pertencente ao currículo, apresentamos aqui também, as possibilidades trazidas pela BNCC (BRASIL, 2018) como documento normativo mais recente da Educação Básica brasileira. Dentre os inúmeros debates que ela traz, apontamos aqui apenas as possibilidades que auxiliam no planejamento de aulas que discutem o tema Ecologia em uma perspectiva investigativa. Destacamos por tanto, que a temática pode ser vislumbrada no itinerário formativo da área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, no qual, abordamos como sugestão para esse planejamento a competência específica de nº 3 e as habilidades (BRASIL, 2018, p. 539).

COMPETÊNCIA 3

➔ Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação.

E as seguintes habilidades (BRASIL, 2018, p. 539-541- 543-545).

HABILIDADES

➔ (EM13CNT301). Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

➔ (EM13CNT302). Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) – de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

➔ (EM13CNT303). Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos

dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

→ (EM13CNT310). Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

A discussão que perpassa as competências e habilidades propostas na BNCC (BRASIL, 2018), é indicativo de um contexto colaborativo entre os professores para o planejamento de suas atividades, e entre os estudantes para que discutam com mais ênfase as propostas investigativas, já que, é possível encontrar nas orientações dessa normativa, indícios de um contexto investigativo e ao mesmo tempo engajador.

2 ENGAJAMENTO

O engajamento se refere ao envolvimento que manifestamos durante as interações (FERREIRA,2008). A discussão sobre engajamento neste trabalho, está voltada para ser um indicativo de ações aos professores para que eles possam observar o engajamento em seus estudantes. O engajamento pode ser um “termômetro” para que o professor avalie e reavalie suas práticas pedagógicas. Apontamos aqui brevemente como o **engajamento**¹ pode se manifestar entre os estudantes e como o professor pode auxiliar e despertá-lo entre eles, seus pares, a escola e com as atividades propostas, de modo, a contribuir para a sua aprendizagem. A discussão relacionada com o engajamento a nível escolar, está fundamentada na resolução de um problema e se o problema fizer parte do indivíduo a probabilidade de se envolver e tentar discuti-lo será maior. Outro fator relevante referente ao engajamento são as discussões em grupo, quanto mais envolvidos emocionalmente os alunos estiverem, mais favorável será o engajamento. Assim, é possível observar o engajamento comportamental que se destaca pela presença do envolvimento das normas e regras escolares, o engajamento cognitivo que é a efetivação do conhecimento que perpassa durante as discussões e o engajamento emocional que se manifesta positiva ou negativamente durante a resolução do problema (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004). Dentro dessa perspectiva, que envolve o engajamento cognitivo, comportamental e emocional, Fredricks e McColskey (2012) afirmam que os recursos ou métodos utilizados pelo professor para mediar suas aulas, também podem ser indicativos de engajamento. O autorrelato é um dos métodos mais comuns de avaliar o engajamento dos estudantes, pois eles recebem vários itens de reflexões e selecionam a resposta que melhor os descrevem. Existe também o método de amostragem por experiência, em que os alunos respondem a um questionário com várias perguntas que remetem ao envolvimento cognitivo e emocional. Outro método é a avaliação do professor para os estudantes, que se resume em escala de avaliações que permite que o professor avalie o envolvimento do estudante em termos de engajamento comportamental e emocional.

Na compreensão de Engle e Conant (2002), o engajamento se destaca em um nível que transcende a sala de aula, é definido como o momento que estudante compreende um assunto e consegue aplicá-lo em sua realidade. Para essa compreensão de engajamento os autores mencionam três indicadores: o engajamento (E) que apresenta o envolvimento prévio dos

¹ Saiba mais em Valiati, Driele. **O engajamento dos estudantes em um sequência de ensino investigativa que contextualiza os impactos na fauna e flora da cidade de Rio do Sul durante as enchentes.** CCT/ UDESC, 2021. 344 p.

estudantes na resolução de um problema, o engajamento disciplinar (ED) que perpassa o envolvimento do estudante em atividades didáticas de sala de aula e o engajamento disciplinar produtivo (EDP), que se manifesta quando o discente é capaz de associar as atividades de sala de aula aos exemplos reais, aplicando os conhecimentos em situações reais.

A manifestação eficaz de (EDP) decorre da presença de quatro princípios fundamentais: o da problematização, o da responsabilidade, o da autoridade e o dos recursos. O **princípio da problematização** é evidente quando o estudante manifesta interesse em participar da discussão do problema. O **princípio da responsabilidade** é quando o aluno toma para si o problema e tenta resolvê-lo. O **princípio da autoridade** fica evidenciado quando o estudante manifesta seu grau de conhecimento sobre o problema e se torna um exemplo para outros colegas que o procuram quando encontram dúvidas. E por fim, o **princípio dos recursos**, que pode ser qualquer recurso que fomente as discussões que envolvem o problema, e esses recursos podem ser tecnológicos, conversas com especialistas, textos, imagens, entre outros (ENGLE; CONANT, 2002).

Sasseron e Souza (2019) discutem o engajamento alicerçado no Ensino por Investigação por meio da elaboração de indicadores de engajamento que podem ser uma ferramenta que permite verificar o engajamento dos discentes a partir das falas e gestos produzidos por eles durante a discussão que envolve a resolução de um problema. A Figura 1 apresenta uma explicação para cada indicador de engajamento.

Figura 1 - Categorias de engajamento



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os indicadores são baseados na proposta de Engle e Conant (2002) e são categorizados em níveis em que engajamento é classificado como E1, E2 e E3, sendo E1, a manifestação de hipóteses levantadas a partir dos conhecimentos prévios, E2, justifica-se pela manifestação do trabalho colaborativo e E3 é a demonstração de envolvimento emocional, positivo ou negativo. Esses indicadores são realmente observados durante os momentos em que o professor está explicando as atividades ou realizando alguma orientação sobre o desenvolvimento da atividade. Outro indicador é o engajamento disciplinar subdividido em ED1, ED2, ED3, em que o ED1 é manifestação de estratégias criadas pelos estudantes para resolver os problemas, essas estratégias também são chamadas de plano de trabalho. ED2 é a manifestação do trabalho colaborativo para criar as estratégias para a resolução do problema e ED3 é o envolvimento emocional que se manifesta nos estudantes ao se envolverem nessas estratégias de resolução do problema. É possível observar indicadores EDP1, EDP2 e EDP3, em que EDP1 são as explicações que os estudantes manifestam ao apresentar as hipóteses, na tentativa de melhorá-las. EDP2 a manifestação de debates, de trocas de ideias colaborativas na melhoria das hipóteses. EDP3 quando o estudante consegue aplicar os conhecimentos discutidos em sala de aula e situações da sua vivência, manifestando envolvimento emocional (SASSERON; SOUZA, 2019).

3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O Ensino por Investigação é pautado na resolução de um problema. Essas ideias investigativas descendem de John Dewey (1859 - 1952), filósofo, professor e precursor da “Escola Nova” que defendia a atuação do estudante na construção do próprio conhecimento, a partir da experimentação e do contato com um problema. As ideias de Dewey contrapunham o ensino tradicional que destacava o professor como o centro de todo o conhecimento e o estudante apenas como um receptor de informações. Os princípios do Ensino por Investigação estão fundamentados no conhecimento científico, mas não com o intuito de transformar estudantes em cientistas. Nessa abordagem didática os estudantes se envolvem com um problema, elaboram hipóteses, testam essas hipóteses e discutem com os colegas a veracidade delas, podendo ser alteradas na tentativa de construir o conhecimento científico (AZEVEDO, 2004).

O conhecimento científico é um constante jogo de hipóteses expetativas lógicas, um constante vaivém entre o que pode ser e o que “é”, uma permanente discussão/argumentação/ contrargumentação entre a teoria e as observações e experimentações realizadas (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Assim, como defende os autores, as hipóteses podem ir e vir no decorrer de uma investigação, durante as discussões/ contraposições de ideias, entre as teorias e os conhecimentos prévios. O Ensino por Investigação (EI) se destaca pela diversidade de hipóteses que podem surgir durante uma discussão sobre um objeto de estudo específico, pois o centro da aprendizagem é o estudante e, o professor, é apenas o orientador/mediador durante o processo, sendo o responsável por preparar as aulas, selecionar os recursos e materiais que melhor se adequam para aquelas discussões e, principalmente, auxiliar os alunos com questionamentos que remetem à reflexões e não à respostas prontas. Conhecido por ser uma **abordagem didática**, o EI dispõe de várias estratégias que fomentam a investigação de um problema, dentre elas, apontamos aqui a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), que permite discutir um problema por meio de etapas orientadoras. Essas etapas são defendidas por Carvalho (2013) como sendo uma sequência de atividades ou aulas que abrangem um tópico do currículo escolar em que as atividades planejadas levam em consideração o material pedagógico e as interações didáticas que percorrem a resolução de um problema. Assim sendo, para uma SEI, Carvalho (2013) sugere as seguintes etapas:

Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor

Essa etapa é destinada a entrega do material experimental, para que os estudantes o manipulem e, que depois de um tempo, o professor apresente o problema de investigação a eles. O professor orienta sobre o desenvolvimento da atividade, define os grupos e se certifica de que todos entenderam o problema, bem como o desenvolvimento da atividade.

Etapa de resolução do problema pelos alunos

O importante nesta etapa são as ações manipulativas ou sobre os materiais que dão condições ao estudante de levantar hipóteses e testá-las a fim de verificar se suas hipóteses de fato permeiam a resolução. Caso elas não contemplem os problemas, novas reflexões podem ser orientadas para que os estudantes visualizem quais foram os possíveis erros encontrados.

Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos

Durante esta etapa ocorrem socializações de toda a classe na tentativa de verificar o que cada grupo descobriu no teste das hipóteses. Nesse momento o papel do professor é mediar as discussões com questionamentos que promovam a reflexão, por exemplo: “Como” vocês chegaram às hipóteses e como as testaram? “Por que” acreditam ou não na veracidade das hipóteses levantadas? Esse tipo de indagação faz com que o estudante reveja em sua memória ou em seus registros o caminho que ele mesmo percorreu para alcançar a resolução do problema, desta forma, contribui para concretizar a sua aprendizagem.

Escrever ou desenhar

Esta última etapa consiste em o estudante sistematizar individualmente os conhecimentos discutidos e construídos no decorrer da SEI, sendo essa sistematização por meio de escrita ou desenhos.

O formato desenvolvido por Carvalho (2013) destina-se mais ao Ensino Fundamental, em que a construção do conhecimento é mais fragmentada a cada etapa e as entregas mais limitadas a textos ou desenhos. Para discutir elementos de uma SEI que fomente reflexões no Ensino Médio, amparamo-nos também em Pedaste *et al.*, (2015) que discute as fases de uma investigação. Usamos sua ideia para ampliar a discussão de SEI para o Ensino Médio,

podendo extrapolar apenas a manipulação experimental proposta por Carvalho, nas etapas 1 e 2 apresentadas acima. A Figura 2 traz elementos dessas fases de investigação.

Figura 2 – Representação das fases da investigação propostas por Pedaste et al.(2015)



Fonte: Adaptado de Pedaste et al. (2015, p.56).

Fase de Orientação

Momento no qual o professor orienta os estudantes quanto ao desenvolvimento das atividades e quanto à organização dos grupos, apresenta os recursos que serão usados e sensibiliza os alunos propondo o problema a ser investigado.

Esta fase é caracterizada pelos momentos em que os estudantes buscam uma definição para o problema a ser investigado, a partir dos conhecimentos prévios deles, gerando evidências e questionando as hipóteses iniciais, associando ao problema a ser investigado (SCRAPA; CAMPOS, 2018).



Fase de Conceitualização



Fase de Estudo sistemático

É destinada ao momento de *explorar, experimentar e interpretar* os dados coletados, verificando se as hipóteses levantadas até o momento, contemplam de fato a discussão do problema. A *experimentação* é específica para cada área ou temática e está relacionada com o teste das hipóteses. Entretanto, nem sempre haverá investigação, por isso, sugere-se a exploração dos dados. A *exploração* são as estratégias e aos materiais que serão disponibilizados para coletar, sistematizar e justificar os dados coletados e as informações mais relevantes que contribuirão com as evidências das hipóteses contempladas. E a *investigação* está associada às explicações referentes às informações e aos dados coletados (SCRAPA; CAMPOS, 2018).

Durante esta fase os estudantes constroem explicações, afirmações e posicionamentos que respondam à questão de investigação. Nela também pode ocorrer uma comparação com as hipóteses formuladas na fase de conceitualização. Apesar das discussões, reflexões e conclusões



Fase de Conclusão

perpassarem por toda a investigação, é nesta fase que os argumentos finais, que fomentam as evidências, os conhecimentos prévios e científicos e a explicação, são concretizados e sistematizados (SCRAPA; CAMPOS, 2018).



DISCUSSÃO, COMUNICAÇÃO E REFLEXÃO

Destacamos esta fase que não é isolada, mas a fase pela qual perpassa toda a investigação. Essa fase é importante pois em todos os momentos os estudantes refletem sobre as hipóteses levantadas, comunicam essas hipóteses e discutem-nas na tentativa de buscar cada vez mais resultados que contemplem o problema.

Sendo assim, elaboramos a nossa SEI, com elementos que percorrem as propostas de Carvalho (2013) e Pedaste *et al.*, (2015), como é possível observar abaixo.

3.1 Sequência de Ensino Investigativa: impactos na flora e na fauna

A seguir apresentamos com detalhes o planejamento de cada uma das aulas desta sequência, com indicativos de materiais didáticos que podem ser utilizados tanto em aulas presenciais como em aulas remotas síncronas. A elaboração da sequência de ensino investigativa apresentada neste material, destinado a você professor, foi estruturada a partir do ensino por investigação, que tem como pressupostos um ensino que favoreça a participação e a interação dos alunos na resolução de problemas (AZEVEDO, 2004).

Os conteúdos discutidos são destinados ao 3º ano do Ensino Médio e contemplam a temática Ecologia, que pode ser encontrada no itinerário formativo da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BNCC) (BRASIL, 2018) e discutida por diversos autores da área como Amabis e Martho (2015), Lopes e Moretti (2002) e outros. Sendo delineados como conceitos principais nessas discussões, as interações e as relações ecológicas que ocorrem na flora e na fauna durante as enchentes.

O problema principal desta sequência é contextualizado a partir de uma situação real que afeta diretamente muitas cidades brasileiras, trata-se das enchentes. Segundo Engle, Conant (2002) e Carvalho (2013) os problemas precisam fazer sentido para o estudante, para que ele se sinta pertencente e se disponha a se envolver para tentar investigá-lo. Esse tipo de problema é relevante já que o estudante o vivencia, gerando assim interesse e engajamento na resolução dele (CARVALHO, 2013) (PEDASTE et al, 2015). Trazemos a discussão das enchentes, pois é um problema real da cidade de Rio do Sul, SC.

Esta sequência foi estruturada com a finalidade de ser aplicada tanto na modalidade de aulas *online* síncronas, como em aulas presenciais para estudantes do 3º ano do Ensino Médio, mas pode ser facilmente adaptada para outros níveis de ensino. É composta de 12 encontros que correspondem as etapas de investigação e esses encontros são subdivididos em 33 aulas de 45 minutos para que os conceitos de Ecologia possam ser discutidos a partir de um problema.

Os encontros e o tempo de discussão sugeridos para cada etapa são flexibilizados dependendo do formato das aulas, podendo as discussões de uma etapa se estenderem por mais de um encontro. No Quadro 1 trazemos para a sua compreensão os principais itens discutidos em cada uma das etapas da SEI, considerando o que se espera em cada etapa investigativa, os conteúdos didáticos pedagógicos abordados, os recursos *online* e presenciais e o número de aulas para as discussões.

Quadro 1-Etapa da sequência de ensino investigativa

ENCONTRO (Aulas)	ETAPA DAS SEI (Descrição)	OBJETOS DE ESTUDOS	RECURSOS DIDÁTICOS (online/presencial)
<p>ENCONTRO 1 (aulas 1 e 2)</p>	<p>ORIENTAÇÃO (Sensibilização e definição do problema principal e problema do 1º ciclo)</p>		<p><u>Online</u> <i>Google Meet</i>² <i>Google apresentações</i>³ <i>Google Jamboard</i>⁴ <i>Google Documentos</i>⁵</p> <p><u>Presencial</u> <i>Datashow</i> <i>Cartolina</i> <i>PostIt</i></p>
<p>ENCONTRO 2 (aulas 3 e 4,5)</p>	<p>CONCEITUALIZAÇÃO (Levantamento de hipóteses do 1º ciclo)</p>	<p>Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo); Bioma.</p>	<p><u>Online</u> <i>Google Jamboard</i>; <i>Google Meet</i>; <i>Google Documentos</i></p> <p><u>Presencial</u> <i>Cartolina</i> <i>Post- It</i> <i>Caderno do estudante</i></p>
<p>ENCONTRO 3 (aulas 6,7,8,9)</p>	<p>INVESTIGAÇÃO (Experimentar e testar as hipóteses do problema do 1º ciclo)</p>		<p><u>Online</u> <i>Google Meet</i>; <i>Google Documentos</i> <i>Cartilha da Mata Atlântica</i>⁶ Livro - Biodiversidade: características potencialidades ameaçadas, Capítulo 2 Livro didático <i>Conversa com especialistas - Biólogo</i></p>

² Ferramenta *google* para aulas online síncrona

³ Ferramenta *google* para criar apresentações

⁴ Ferramenta *google* de quadro interativo

⁵ Ferramenta *google* para criar documento de texto

⁶ Disponível em: <sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/06/SOSMA_Cartilha-Aqui-Tem-Mata_online_1301.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021

			<p><u>Presencial</u> Cartolina Post- It Caderno do estudante Visitas de estudo Livro - Biodiversidade: características potencialidades ameaçadas, Capítulo 2 Livro didático Conversas com especialistas - Biólogo</p>
<p>ENCONTRO 4 (aulas 10,11,12, 13)</p>	<p>CONCLUSÃO (Sistematizar os conhecimentos do 1º ciclo)</p>		<p><u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Mindmeister⁷</p>
			<p><u>Presencial</u> Caderno do estudante Cartolina Mindmeister</p>
<p>ENCONTRO 5 (aulas 14,15)</p>	<p>ORIENTAÇÃO (Sensibilização para o 2º ciclo de investigação)</p>	<p>Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos) eutroficação/eutro fização</p>	<p><u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Google Jamboard</p>
		<p>Desmatamento da mata ciliar Espécies invasoras Assoreamento do rio.</p>	<p><u>Presencial</u> Cartolina PostIt Caderno do estudante</p>
<p>ENCONTRO 6 (aulas 16,17,18)</p>	<p>CONCEITUALIZAÇÃO (Levantamento de hipóteses do 2º ciclo)</p>		<p><u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Google Jamboard</p>
			<p><u>Presencial</u> Cartolina Post- It Caderno do estudante</p>

⁷ Criando mapa mental online <https://www.mindmeister.com/pt/>

ENCONTRO 7 (aulas 19,20,21,22)	INVESTIGAÇÃO (Experimentar e testar hipóteses do 2º ciclo)		<u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Texto Enchentes inesperadas Conversas com especialistas – Engenheiro ambiental
			<u>Presencial</u> Cartolina Post- It Caderno do estudante Conversas com especialistas – Engenheiro ambiental
ENCONTRO 8 (aulas 23,24,25,26)	CONCLUSÃO (Sistematizar os conhecimentos do 2º ciclo)		<u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Editor de Vídeos
			<u>Presencial</u> Caderno do estudante Editor de vídeo ⁸
ENCONTRO 9 (aula 27)	ORIENTAÇÃO (Retomando o problema principal)	Revitalização das matas ciliares e Tratamento do Esgoto PPRN (Preservação Permanente dos Recursos Naturais)	<u>Online</u> Google Meet; Google Documentos
			<u>Presencial</u> Caderno do estudante Cartolina Post- It
ENCONTRO 10 (aulas 28,29)	CONCEITUALIZAÇÃO (Levantando as hipóteses em cada ciclo de investigação para contemplar o problema principal)		<u>Online</u> Google Meet; Google Documentos Google Jamboard
			<u>Presencial</u> Caderno do estudante,

⁸ Sugestão para editor de vídeos – Youcut (disponível na loja de aplicativos do smartphone); Clipchamp <https://clipchamp.com/pt-br/> (editor online e gratuito).

			Cartolina, Post- It
ENCONTRO 11 (aulas 30,31,32)	INVESTIGAÇÃO (Experimentar e testar as hipóteses encontradas nos ciclos de investigação)		<u>Online</u> <i>Google Meet;</i> <i>Google</i> <i>Documentos</i> Conversa com especialistas
			<u>Presencial</u> Caderno do estudante <i>Google</i> <i>Documentos</i> Conversa com especialistas
ENCONTRO 12 (aulas 33,34,35)	CONCLUSÃO (Sistematizar os conhecimentos obtidos em todos os ciclos para justificar o problema)		<u>Online</u> <i>Google Meet;</i> <i>Google</i> <i>Documentos</i> <i>Email aos</i> <i>vereadores</i>
			<u>Presencial</u> Caderno do estudante <i>Google</i> <i>Documentos</i> <i>Email aos</i> <i>vereadores</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Nossa sugestão é que o professor peça aos estudantes para que cada um crie um e-mail no *Gmail* para que todos tenham acesso as ferramentas *Google*, pois esses recursos poderão ser utilizados tanto nas aulas *online*, quanto nas aulas presenciais. No entanto, é necessário o emprego de um dispositivo tecnológico como *tablet*, celular, notebook ou computador, por isso, **ATENÇÃO** para as regras da escola quanto ao uso desses dispositivos. Na sequência, discutimos cada um dos encontros que contemplam as discussões da SEI.

3.1.1 Descrição das etapas da SEI

Abaixo descrevemos com detalhes cada um dos encontros e as respectivas aulas correspondentes da SEI. Indicamos também que o conteúdo desta SEI fundamenta-se na competência específica 3, o itinerário formativo da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias. As competências de modo geral servem para indicar o que os estudantes devem saber fazer ao final da atividade. Para complementar essa competência, indicaremos em cada aula qual a habilidade pode ser contemplada, planejada e discutida de forma colaborativa entre as áreas de conhecimento, a fim de proporcionar ainda mais condições para que os alunos aprofundem os conhecimentos propostos na competência específica 3. Vale destacar que as habilidades se referem a como o estudante fará para alcançar êxito na competência proposta. Neste trabalho as habilidades podem ser desenvolvidas com o auxílio da resolução da SEI e servirão, assim como o indicador de engajamento (SASSERON; SOUZA, 2019), como ferramentas avaliativas. Abaixo, apresentamos a descrição das etapas em cada um dos encontros/aula, com indicações das atividades, ferramentas tecnológicas, materiais didáticos e questionamentos que possam ser realizados pelo professor na tentativa de fomentar o engajamento em atividades investigativas.

ENCONTRO 1 – ETAPA DE ORIENTAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição ou mediação? e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

AULAS: 1 e 2

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

INTERDISCIPLINARIDADE

- História, Geografia

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.

OBJETIVOS

- Sensibilizar os estudantes a refletir sobre o problema proposto e despertar interesse em discutir o objeto de estudo.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Esta etapa caracteriza-se pelo momento de sensibilizar e orientar os estudantes com relação às discussões sobre o objeto de estudo. Sugerimos que essa etapa seja dividida em dois momentos. O primeiro destinado a sensibilização dos estudantes, usado imagens das enchentes em Rio do Sul entre os anos de 2011 a 2017 e o segundo para a elaboração do plano de trabalho para definição do problema a ser investigado.

SUGESTÃO: AS ATIVIDADES AQUI DESCRITAS PODEM SER FACILMENTE ADAPTADAS PARA OUTRAS REALIDADES QUE TAMBÉM VIVENCIAM AS ENCHENTES.

AULA 1

Nesta aula, o professor orienta os estudantes sobre o desenvolvimento das atividades, propostas para a discussão do objeto de estudo, bem como os materiais que serão usados, que

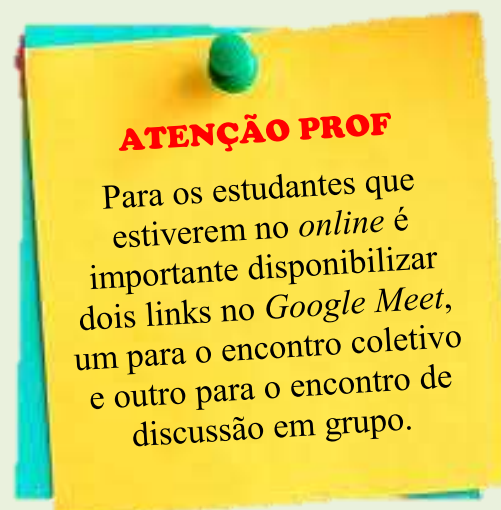
haverá momentos de discussões e entregas de atividades coletivas, mas que em outros momentos as entregas serão individuais, por exemplo, as anotações de todas as aulas em um documento chamado de diário de bordo, onde todo o conteúdo será registrado individualmente para ser usado ao final da SEI para concretizar os conhecimentos. É nesse momento que o professor também orienta sobre o uso de algumas ferramentas tecnológicas que serão empregadas, como cada estudante precisa ter um e-mail (sugestão Gmail, para facilitar a utilização de algumas ferramentas *Google*). Pode também orientar sobre as avaliações⁹, pois provavelmente os alunos questionarão sobre esse ponto, dizendo que as entregas serão possíveis de contemplar as avaliações do currículo escolar.

AULA PRESENCIAL

Para os registros dessa etapa na modalidade presencial, sugerimos o uso de cartolina e post-it, caderno do estudante, canetas, lápis, borracha. Cartolina e post-it para que as informações fiquem disponíveis aos estudantes durante o desenvolvimento da SEI, para que retomem as hipóteses sempre que necessário.

AULA ONLINE

Para as aulas *online* é importante que previamente o professor crie dois link: um para discussões entre toda a turma e outro para discussões em grupo, no *Google Meet*. É importante compartilhar esses links no e-mail de cada um dos estudantes envolvidos nas aulas, se possível também, de alguém da coordenação para que, se houver qualquer problema de acesso, o professor possa ficar sabendo. Os links para os grupos o professor poderá nomeá-los como grupo 1, grupo 2, grupo 3... até a quantidade de estudante na sala e da mesma forma compartilhar no e-mail de cada um deles. A sugestão que damos é que não haja mais do que 5 estudantes em cada grupo, pois, e que as aulas online iniciem sempre em um *link* definido pelo professor como *link* principal do



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

⁹ Destacamos que o foco dessa SEI não se destina a discutir as formas de avaliação, mas sim de orientar os professores no sentido de que as entregas da SEI como produções podem ser consideradas para uma avaliação.

Google Meet e, que o professor dê um tempo aproximadamente de uma aula para que se reúnam nos links de cada grupo e, o professor com mediado passe nos grupos orientando sobre a atividade. Indicamos também que um representante do grupo compartilhe sua tala para que todos os colegas possam registrar as hipóteses no *Google Jamboard*. Para que haja interessarão é importante que o professor delimite o tempo de uma aula aproximadamente (45 min) e que na aula seguinte (45 min) esses registros possam ser compartilhados durante as discussões no *link* principal, aonde todos os estudantes terão a possibilidade de compartilhar suas ideias. E enquanto todos compartilham as ideias, cada um registra em seu diário de bordo que poder ser organizado no caderno ou em um *Google documento*. A Figura 7 representa um quadro do *Google Jamboard*.

TEMPO ESTIMADO PARA AS ORIENTAÇÕES INICIAIS: 25 MINUTOS

Ao finalizar as orientações, o professor inicia a sensibilização dos estudantes na tentativa de levá-los a discutir sobre o objeto de estudo. Essa sensibilização pode ser feita projetando no Datashow da escola, imagens das enchentes em Rio do Sul entre os anos de 2011 a 2017. Se as discussões estiverem acontecendo em aulas online, o professor poderá apresentar as imagens em uma *Apresentação Google*. As Figuras 4, 5 e 6 representam algumas dessas imagens.

Figura 3 - Enchente 1



Fonte: Dados da autora (2011)

Figura 4 - Enchente 2



Fonte: Dados da autora (2011)

Figura 5 - Enchente 3



Fonte: Dados da autora (2011)

Figura 6 - Enchente 4



Fonte: Dados da autora (2011)

TEMPO DE PROJEÇÃO E DISCUSSÃO DAS IMAGENS: 25 MINUTOS

Após essa sensibilização o professor convida os estudantes a refletirem sobre as imagens, questionando-os: O que elas têm em comum? - Prováveis hipóteses levantadas pelos

estudantes: enchente, evitar lixo nos rios, planejamento das cidades, proteção das margens, doenças. Passado esse tempo, o professor apresenta o **PROBLEMA PRINCIPAL DA SEI**



Na sequência em que apresenta o problema principal, sugerimos que o professor realize outros questionamentos aos estudantes: O que é necessário conhecer

para resolver o problema? Possíveis **hipóteses** podem ser: o que é flora e fauna e como elas interagem, como acontecem as enchentes, como é a interação da flora e da fauna no rio, o que são impactos e como eles acontecem no rio.

AULA 2

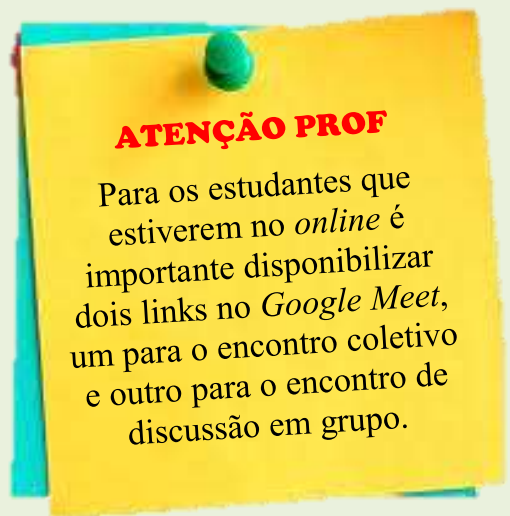
As possíveis hipóteses geradas a partir da reflexão serão oportunas para a elaboração de um plano de trabalho. O plano de trabalho consiste em estratégias que os estudantes desenvolvem na tentativa de resolver o problema e estão diretamente ligadas ao indicador de engajamento ED1, que é a manifestação de estratégia para chegar às hipóteses (SASSERON, 2019). Nossa sugestão é que os estudantes anotem as ideias centrais na cartolina disponível na sala, mas também que registrem as discussões individualmente em seu diário de bordo individualmente.

AULA PRESENCIAL

Para os registros desta etapa na modalidade presencial, sugerimos o uso de cartolina e Post-It, caderno do estudante, canetas, lápis, borracha. Cartolina e Post-It para que as informações fiquem disponíveis aos estudantes durante o desenvolvimento da SEI, para que retomem as hipóteses sempre que necessário.

AULA ONLINE

Para as aulas *online* é importante que previamente o professor crie dois link: um pra discussões entre toda a turma e outro para discussões em grupo, no *Google Meet*. É importante compartilhar esses links no e-mail de cada um dos estudantes envolvidos nas aulas, se possível também, de alguém da coordenação para que, se houver qualquer problema de acesso, o docente possa ficar sabendo. O professor poderá nomear os links para os grupos o como grupo 1, 2, 3... até a quantidade de alunos na sala e, da mesma forma, compartilhar no e-mail de cada um deles. A sugestão que damos é que não haja mais do que 5 discentes em cada grupo, pois, que as aulas *online* iniciem sempre em um link definido pelo professor como link principal do *Google Meet* e que ele dê um tempo de aproximadamente uma aula para que os alunos se reúnam nos links de cada grupo e, o professor com mediador passe nos grupos orientando sobre a atividade. Indicamos também que um representante do grupo compartilhe sua tela para que todos os colegas possam registrar as hipóteses no *Google Jamboard*. Para que haja interação é importante que o docente delimite o tempo de uma aula aproximadamente (45 min) e que na aula seguinte (45 min) esses registros possam ser compartilhados durante as discussões no *link* principal, aonde todos os estudantes terão a possibilidade de compartilhar as ideias deles. E enquanto todos compartilham as ideias, cada um registra em seu diário de bordo, que poder ser organizado no caderno ou em um *Google documento*. A Figura 7 representa um quadro do *Google Jamboard*.



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Figura 7 – Exemplo de atividade colaborativa realizada no *Google Jamboard*



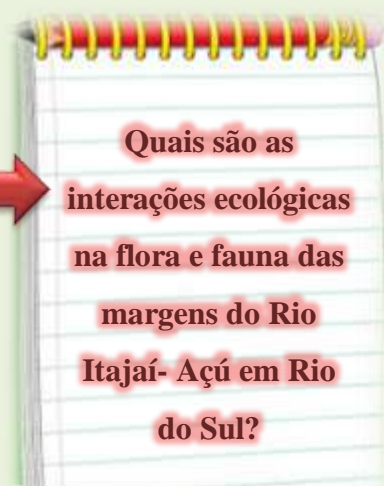
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Sendo o *Google Jamboard* uma ferramenta colaborativa ou recurso, pode despertar o engajamento entre os estudantes. Engle e Conant (2002) apontam que os recursos podem ser princípios que conduzem ao *engajamento disciplinar produtivo*. Os recursos podem variar entre recursos tecnológicos, visitas de estudo, conversas com especialistas, leitura de textos, imagens, vídeos, entre outros. Fredricks e McColskey (2012) também enfatizam, que os materiais ou recursos que os docentes selecionam para que seus estudantes utilizem, enquanto estão investigando um problema, podem promover um *engajamento emocional e cognitivo*. Carvalho (2013) defende que os materiais didáticos devem ser previamente selecionados pelos professores e aqueles devem dar condições aos estudantes para auxiliar na resolução do problema.

A partir das anotações e discussões realizadas pelos estudantes de forma colaborativa no aplicativo *Google Jamboard*, ou cartolina, o professor apresenta o problema do **1º CICLO DE INVESTIGAÇÃO**

Os ciclos podem se manifestar quando um problema de investigação é muito abrangente e necessita de muitas informações para ser resolvido (CARVALHO, 2013; PEDASTE et al., 2015).

Para iniciar a resolução de um problema (CARVALHO, 2013; ENGLE; CONANT, 2002)



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

sugerem a discussão em grupos e que esses sejam organizados pelos próprios estudantes, visto que quando o aluno se relaciona com pares com o mesmo intelecto ou afinidade, a probabilidade de se engajar na resolução do problema, é maior e mais eficaz. A sugestão é que os grupos sejam os mesmos até a conclusão da SEI. Essa mobilização, em pequenos grupos, fomenta as discussões para a etapa de conceitualização.

É IMPORTANTE QUE O PROFESSOR DESTAQUE O PROBLEMA PRINCIPAL MESMO DURANTE AS INVESTIGAÇÕES NOS CICLOS.

TEMPO DE DISCUSSÃO DESSA AULA: 45 MINUTOS

ENCONTRO 2 – ETAPA DE CONCEITUALIZAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULA: 3, 4, 5

INTERDISCIPLINARIDADE

- História, Geografia

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.

OBJETIVOS

- Levantar hipóteses em pequenos grupos, na tentativa de resolver o problema proposto.
- Discutir hipóteses sobre o objeto de estudo Ecologia.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Durante esta etapa, o professor observa se os grupos compreenderam o problema do primeiro ciclo e, os estudantes apresentam as ideias iniciais deles .

AULAS 3 e 4

Nossa sugestão é que o professor inicie esta etapa após a definição dos grupos e que esses registrem as possíveis hipóteses no caderno deles ou em um documento *Google*. Essas anotações individuais receberão o nome de diário de bordo. Esses registros auxiliarão na construção do conhecimento e servirão como um possível registro avaliativo utilizado pelo professor, poderão ser feitos diretamente no caderno do estudante ou em um *Google documento*, porém, é importante que o estudante receba essa orientação previamente.



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Nas duas primeiras aulas, o docente pode propor que os alunos discutam, reflitam e comuniquem as hipóteses entre si.

As **HIPÓTESES** para essa etapa são: que espécies vivem próximas ao rio, a mata ciliar, uma se alimenta da outra, abrigo. Durante o levantamento de hipóteses prévias, a função do professor é passar nos grupos orientando e verificando se todos entenderam o problema e, também, orientar sobre as atividades (CARVALHO, 2013).

É provável que o professor observe a manifestação de indicadores de engajamento E1 (manifestação de hipóteses prévias), E2 (manifestação de trabalho colaborativo) e E3 (envolvimento emocional positivo ou negativo na discussão das hipóteses), nos momentos nos quais estiver circulando pelos grupos (SASSERON; SOUZA, 2019).

TEMPO ESTIMADO PARA A DISCUSSÃO NOS GRUPOS: 90 MINUTOS

AULA 5

Sugerimos para esta aula que o professor proponha discussões, reflexões e comunicações entre todos da classe, a fim de que compartilhem as hipóteses iniciais e novamente possam inserir essas informações na cartolina (aula presencial) ou *Google Jamboard* (aula online) (PEDASTE *et al.*, 2015). As hipóteses aqui levantadas fomentam as discussões que se estenderão na etapa de estudo sistemático, descrita a seguir. É possível que durante essas discussões evidencie-se ainda mais os indicadores de engajamento E1, E2 e E3, assim como, apareçam os indicadores ED1 (construção de estratégia para resolver o problema), ED2 (trabalho colaborativo para a definição das estratégias) e ED3 (envolvimento emocional positivo ou negativo para definir as estratégias usadas na resolução do problema). Aqui,

podemos destacar os que se envolvem nas discussões e os que não se envolvem, ou por timidez ou por estarem envolvidos com outras coisas, com conversas paralelas, por exemplo.

TEMPO ESTIMADO PARA A DISCUSSÃO NOS GRUPOS: 45 MINUTOS

ENCONTRO 3 – ETAPA DE ESTUDO SISTEMÁTICO

(EM13CNT303) interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULA: 6, 7, 8 e 9

INTERDISCIPLINARIDADE

- História, Geografia

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.

OBJETIVO

- Experimentar, explorar e testar as hipóteses levantadas na etapa anterior.
- Confrontar as hipóteses encontradas anteriormente sobre os temas que envolvem a Ecologia.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Postlit*, Livro –Biodiversidade catarinense: características potencialidades Ameaçadas, Cartilha Mata Atlântica, visita de estudos e conversas com especialistas.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Esta etapa caracteriza-se pelo momento em que os estudantes exploram, experimentam e interpretam os dados que geraram as hipóteses anteriores. Durante essa etapa os alunos são convidados pelo professor a testar e experimentar com seus grupos as hipóteses aventadas anteriormente.

AULAS 6 e 7

Os **materiais ou recursos didáticos**, que os estudantes utilizarão nesta etapa, são exclusivamente de responsabilidade do professor, portanto, é importante selecionar e conhecer esses materiais antes de disponibilizá-los aos estudantes. Esses materiais podem ser experimentos propriamente ditos, mas também imagens, textos, conversas com especialistas, vídeos, ou seja, aquilo com que os estudantes possam se deparar com algumas das hipóteses já levantadas, confrontá-las durante a experimentação e exploração, para que seja possível interpretar esses dados e, assim, elaborar o conhecimento científico acerca do objeto estudado (CARVALHO, 2013).



**SUGESTÃO DE MATERIAIS
PARA EXPERIMENTAR AS
HIPÓTESES:**

- Livro didático
- Visitas de estudos
- Livro- Biodiversidade catarinense:
características
potencialidades
ameaçadas
- Conversas com especialistas

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As possíveis **hipóteses** que poderão ser contempladas para auxiliar na resolução do 1º ciclo, referem-se aos indivíduos de espécies como as **capivaras, os insetos, os caramujos, os moluscos, os aracnídeos, as árvores, os arbustos, os pássaros e, os habitats deles, o alimento de cada espécie, abrigo, disputa por espaço e as condições de vida.**

AULA ONLINE

Casos as aulas estejam acontecendo na modalidade **online**, sugerimos que o professor apresente algumas imagens das margens do Rio Itajaí – Açú, para que os estudantes reflitam nos grupos deles, sobre as espécies que lá se encontram, como as que aparecem nas Figuras 8, 9, 10 e 11.

Figura 8 – Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) no Rio Itajaí-Açú



Fonte: Dados da autora (2020)

Figura 9 – Besouro (*Chrysolina coerulans*) nas margens do Rio Itajaí-Açú



Fonte: Dado da autora (2020)

Figura 10 – Planárias (*Notogynaphallia sp*) nas margens do Rio Itajaí - Açú



Fonte: Dados da autora (2020)

Figura 11 - Flora na margem do Rio Itajaí-Açú



Fonte: Dados da autora (2020)

AULAS PRESENCIAIS

Se as aulas estiverem acontecendo na modalidade presencial, sugerimos uma visita de estudo no local, com o auxílio da Defesa Civil¹⁰ do município para que os estudantes possam comprovar na prática quais as espécies que lá habitam e como elas podem estar interagindo. Indicamos que os alunos, durante a visita, registrem o maior número de imagens possíveis para que quando retornarem à sala possam usar outros materiais como o capítulo 2 “Olhares sobre a biodiversidade, do **Livro - Biodiversidade: características potencialidades ameaçadas**¹¹, com o auxílio do livro didático, para verificar o nome e as interações dos seres vivos que lá se encontram. O livro didático e o livro da biodiversidade poderão ser utilizados para ambas as modalidades de ensino *online* ou presencial. Carvalho (2013) defende que o material experimental é essencial.



Fonte: Sevegnani; Schroeder (2013)

Durante os momentos em sala, nos quais os estudantes estiverem discutindo, novamente é importante que o professor oriente os grupos da utilização do diário de bordo para que juntos levantem dados a partir dos materiais fornecidos pelo professor. Esses dados são contrastados com as hipóteses já identificadas, na busca de uma resposta. Da mesma forma, os estudantes que estiverem em aula *online*, o docente deve solicitar que eles registrem no diário de bordo o que as imagens e o texto contribuíram para a construção do conhecimento. Ao final desse momento, os discentes são convidados a discutir e refletir coletivamente sobre as hipóteses encontradas e testadas. Nesse momento, o professor pode pedir que os grupos se desfaçam para iniciar a discussão coletiva, a fim de que possam coletivamente contestar as hipóteses construídas nos grupos para alcançar a uma resposta coletiva. Essas discussões podem ocorrer livremente durante a etapas de estudo sistemático, como afirma Pedaste *et al.*(2015), pois elas contribuem para que os alunos concretizem o conhecimento que já vêm galgando durante o desenvolvimento da SEI (CARVALHO, 2013).

Sugerimos que para essas reflexões e discussões, o professor em seu papel mediador, apenas realize questionamentos de cunho reflexivos como: No que a visita de estudo contribuiu

10 Contato Defesa Civil de Rio do Sul/SC < <https://riodosul.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/45>> (47) 3521-7276

11 <<https://educacao.massaranduba.org/wp-content/uploads/2020/06/biodiversidade-catarinense.pdf>>

para que pudéssemos resolver o problema? O texto contribuiu para a melhoria das hipóteses?
Os dois materiais juntos foram suficientes para que resolvêssemos o problema?

É também durante esses debates reflexivos, que perpassam as fases, que o estudante vai se engajando com as atividades por meio de um engajamento emocional, como defendem Fredricks; Blumenfeld e Paris (2004). Esse envolvimento pode também ser um indicador de engajamento dos tipos ED1 (Desenvolvimento de estratégias para auxiliar na resolução do problema), ED2 (Presença de trabalho colaborativo para definir as estratégias que auxiliam na resolução do problema) e ED3 (Envolvimento emocional positivo ou negativo), como explica Sasseron e Souza (2019).

Nesse momento, o professor avalia se a turma conseguiu contemplar os conceitos, caso haja a necessidade de mais discussões, indicamos também outros materiais como: Cartilha da Mata Atlântica ¹² e SOS rã Bugio¹³, para que os alunos aprofundem ainda mais as discussões e alcancem a etapa de conclusão.

¹² https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/06/SOSMA_Cartilha-Aqui-Tem-Mata_online_1301.pdf

¹³ http://www.ra-bugio.org.br/downloads/cartilha_mata_atlantica.pdf

ENCONTRO 4 – ETAPA DE CONCLUSÃO

(EM13CNT303) interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

AULAS: 10,11,12,13

INTERDISCIPLINARIDADE

-História; Geografia; Língua Portuguesa

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo)

OBJETIVOS

- Justificar, sistematizar e explicar as hipóteses discutidas durante este 1º ciclo de investigação.

RECURSOS

- Caderno do estudante, *Google documento*, *Google Meet*, *MindMeister*, cartolina, conversas com especialistas

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Durante esta etapa os estudantes concretizam as hipóteses levantadas na etapa de conceitualização, justificando-as e explicando-as, de modo que dê para responder o problema do 1º ciclo de investigação, e que possam auxiliar na resolução do problema principal. Carvalho (2013) indica que os grupos sejam desfeitos nesse momento e que as reflexões sejam realizadas de maneira colaborativa, entre todos da classe.

AULAS 10, 11, 12

Durante essa aulas o professor pode sugerir que os alunos retomem o problema principal: **Como reduzir os impactos na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú causado pelas enchentes?** e o problema do 1º ciclo de investigação: **Quais são as interações**

ecológicas na flora e fauna das margens do Rio Itajaí- Açú em Rio do Sul? e propor aos estudantes que relatem quais foram as hipóteses testadas e confirmadas durante a etapa de conceitualização de conclusão. Para essas reflexões, Carvalho (2013) sugere que o professor faça questionamentos do tipo “**Como**” as hipóteses testadas contribuem para a resolução do 1º ciclo de investigação e do problema principal? e, “**Por que**” as hipóteses testadas contribuem para a resolução do problema do 1º ciclo e auxiliam na resolução do problema principal?. A autora destaca que somente quando a etapa do “como” seja bem discutida, ou seja, quando os estudantes tomam consciência das variáveis envolvidas, é que se deve passar para o “porque”, que diz respeito à relação entre essas variáveis.

As possíveis **hipóteses** justificadas dessa etapa podem ser: **que o bioma é a Mata Atlântica onde predomina a mata de floresta ombrófila densa; que o clima e a temperatura são amenos, que existe interação entre os seres vivos como predatismo, comensalismo, mutualismo e competição, como as de alimento e abrigo e que predominam as espécies de mamíferos como capivaras.** Caso essas hipóteses ainda estejam pouco contempladas, o professor poderá auxiliar novos questionamentos do tipo, quais os alimentos da capivara? E se ... esses são os alimentos como podemos chamar essas interações? Dentre outros questionamentos do tipo. Desse modo, faz com que os estudantes voltem as investigações deles e consigam associá-las ao conhecimento científico. Talvez, durante essas reflexões, surjam outros problemas ou novas hipóteses que poderão ser contempladas em novos ciclos investigativos (CARVALHO, 2013; PEDASTE et al., 2015). Sugerimos também uma conversa com um biólogo especialista na área, para fomentar ainda mais as discussões sobre o assunto.

TEMPO ESTIMADO PARA AS REFLXÕES: 90 MINUTOS

AULAS 13

Nossa sugestão é que ao final dessas aulas, os estudantes registrem os conhecimentos deles individualmente sobre o 1º ciclo de investigação em um mapa mental, que pode ser em uma cartolina para os que estiverem nas aulas presenciais ou no aplicativo *MindMeister* para os que estiverem nas aulas *online*. Ao finalizarem a atividade do mapa mental, o professor ainda poderá disponibilizar um tempo para que eles apresentem aos colegas, quais suas conclusões sobre o problema do 1º ciclo de investigação. Essas conclusões são fundamentais para iniciar as discussões do 2º ciclo de investigação, discutido na próxima etapa de orientação.



Provavelmente, durante as discussões dessa etapa, surjam indicadores de engajamento EDP1 (explicações para as hipóteses levantadas) e EDP2 (Discussão colaborativa para aprimorar as hipóteses) (SASSERON; SOUZA, 2019).

ENCONTRO 5 – ETAPA DE ORIENTAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULAS: 14,15

INTERDISCIPLINARIDADE: História, Geografia, Química, Língua Portuguesa

OBJETO DE ESTUDO

- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Sensibilizar os estudantes a refletirem sobre o problema proposto para o 2º ciclo de investigação e despertar interesse em discutir o objeto de estudo relacionado a ele.

RECURSOS

- Caderno do estudante, *Google documento*, *Google Meet*, poesia “Rio Itajaí”, *Google Jamboard*, cartolina e *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Nesta etapa é importante a sensibilização dos estudantes para a resolução do 2º ciclo de investigação. O professor é o responsável por essa sensibilização e por orientar os estudantes sobre a organização dos grupos e dos recursos que estarão sendo disponibilizados para esta etapa.

AULAS 14 e 15

Para essas aulas sugerimos que o docente retome a sensibilização dos alunos com o auxílio da poesia “Rio Itajaí”, descrita no Quadro 2.

Quadro 2 - Poesia "Rio Itajaí"

<p>Sou rio de muitas vertentes de planícies, vales e montes serpenteando cidades da foz até a nascente.</p> <p>Sou rio caudaloso, vasto, fluente banhando a história transportando gente movendo moinhos; pescado abundante irrigando o solo germinando a semente.</p>	<p>Sou rio de muitos afluentes do oeste, do sul e do norte margeando de paisagens verdejantes de cidades crescentes jogando em meu leito dejetos poluentes.</p> <p>Sou rio em metáforas claro, transparente na estação da seca manso, corrente na estação chuvosa furioso, torrente</p> <p>Cheia e vazante Seca e enchente.</p> <p>Sou rio contínuo, insistente que lava, que leva, que sente que cumpre sua sina inevitavelmente.</p>
--	--

Fonte: Chiudini (2020)

SUGESTÃO

A POESIA PODE SER DECLAMADA PELOS ESTUDANTES OU TRANSFORMADA EM UM VÍDEO.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Ao finalizar a sensibilização o professor realiza os seguintes questionamentos: Qual relação tem o problema principal com essa poesia?. É possível que durante essa discussão inicial o professor observe a presença dos indicadores E1, E2 e E3, mas também de ED, ED2 e ED3 porque os estudantes já estão mais familiarizados com o desenvolvimento da atividade.

A principal **hipótese** que pode ser que surja durante as discussões é, que os alunos falem do **Rio e do que ele traz, inclusive as enchentes**. Ao finalizar, o docente apresenta o problema do 2º ciclo de investigação:

Que impactos ocorrem na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú em decorrência das enchentes?

Novamente o professor, sendo orientador e mediador nas discussões, pede que os grupos se organizem em pequenos grupos para que discutam as hipóteses na etapa de conceitualização (CARVALHO, 2013).

AULA ONLINE

Para o registro dessas hipóteses iniciais, sugerimos que novamente o docente oriente os estudantes a utilizarem o *Google Jamboard*, no link principal o *Google Meet* e que eles possam compartilhar colaborativamente as ideias prévias para esse ciclo de investigação.

AULA PRESENCIAL

Se os estudantes estiverem em aula presencial, nossa sugestão é usar novamente a cartolina e os Post-It que poderão ficar também disponíveis e visíveis para toda a turma durante a investigação.

TEMPO ESTIMADO PARA ESSA ETAPA: 90 MINUTOS

ENCONTRO 6 – ETAPA DE CONCEITUALIZAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULAS: 16, 17, 18

INTERDISCIPLINARIDADE: História e Geografia, Química, Língua Portuguesa

OBJETO DE ESTUDO

- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Levantar hipóteses em pequenos grupos, na tentativa de resolver o problema proposto.
- Discutir hipóteses sobre o objeto de estudo Ecologia.

RECURSOS

- Caderno do estudante, *Google documento*, *Google Meet*, *Google Jamboard*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Durante esta etapa, já nos grupos menores, os estudantes levantam hipóteses sobre o problema do 2º ciclo de investigação. O professor, apenas orienta os estudantes sobre o registro no diário de bordo (caderno ou *Google documento*) e verifica se todos compreenderam o que será discutido durante esse ciclo.

As hipóteses e discussões que o grupo realiza podem ser registradas na cartolina disponível em sala de aula e também no diário de bordo individual dos estudantes, para que ao final dos encontros e, para contemplar o problema principal, o docente possa avaliar também o que o aluno assimilou individualmente sobre os conceitos discutidos.

Possíveis **hipóteses**: mata ciliar desmatada, assoreamento dos rios, novas espécies, espécies que invadem a área urbana, esgoto, lixos nos rios.

AULA PRESENCIAL

A ideia é que os estudantes reflitam a partir de seus conhecimentos prévios, unindo as discussões de todos os colegas envolvidos no grupo. É importante também, que o professor

determine um tempo para o levantamento das hipóteses nos grupos e que eles compartilhem as ideias posteriormente com os colegas. Nossa sugestão é que em uma aula (45 minutos) possam ocorrer as discussões nos grupos e que na outra aula (45 minutos) essas discussões possam ser colaborativas, com toda a classe, realizando também as anotações na cartolina já fixa na sala.

AULA ONLINE

Sugerimos que a aula inicie no link principal do *Google Meet* e que o professor dê um tempo aproximadamente de uma aula para que se reúnam nos links de cada grupo., O docente como mediador deve passar nos grupos orientando sobre a atividade. Indicamos também que um representante do grupo compartilhe sua tela para que todos os colegas possam registrar as hipóteses no *Google Jamboard*. Para que haja interesse é importante que o professor delimite o tempo de uma aula aproximadamente (45 min) e que na aula seguinte esses registros possam ser compartilhados no link descrito como link principal, aonde todos os estudantes terão a possibilidade de compartilhar as ideias deles. E enquanto todos compartilham as ideias, cada um registra em seu diário de bordo que poder ser organizado no caderno ou em um *Google documento*, no intuito de ser também um registro que servirá tanto para avaliação de conteúdo como para verificar o engajamento. Fredricks e McColskey (2012) defendem a ideia de que os métodos que o docente disponibiliza para os estudantes e que servirão de avaliação, podem fomentar o aparecimento de engajamento cognitivo, mas também o emocional.

TEMPO ESTIMADO PARA ESSA ETAPA: 135 MINUTOS

ENCONTRO 7 – ETAPA DE ESTUDO SISTEMÁTICO

(EM13CNT303) interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT310) investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULAS: 19,20,21,22

INTERDISCIPLINARIDADE: História , Geografia, Química, Língua Portuguesa

OBJETO DE ESTUDO

- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Experimentar, explorar e testar as hipóteses levantadas na etapa anterior.
- Confrontar as hipóteses encontradas anteriormente sobre os temas que envolvem os impactos na flora e fauna do Rio Itajaí-Açú.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*, Artigo Adaptado –Enchentes inesperadas? Vulnerabilidades e políticas públicas em Rio do Sul - SC, Brasil (APÊNDICE A), Artigo - qualidade química da água em função de seu uso na rizicultura irrigada na região do baixo estuário do Rio Itajaí, conversa com especialista (engenheiro ambiental)

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Nesta etapa os estudantes experimentam, exploram e interpretam dados levantados na etapa anterior. Para isso, o professor organiza previamente alguns textos que auxiliarão nessas

investigações, sendo possível também, a interação com outras disciplinas como Geografia e Química.

AULAS 19, 20, 21

Para estas aulas, os estudantes se reúnem nos grupos previamente definidos e discutem o texto adaptado “Enchentes inesperadas? Vulnerabilidades e políticas públicas em Rio do Sul - SC, Brasil” e tentam explorar e explicar as hipóteses levantadas anteriormente. Sugerimos que o professor passe pelos grupos orientando sobre a importância da leitura do texto para que analisem se há algo que poderá auxiliar no experimento e na interpretação das hipóteses levantadas. O professor orienta também sobre os registros no diário de bordo individual que poderão ser feitos no caderno do estudante ou em um *Google documento* tanto para as aulas *online* quanto para as aulas presenciais.

As possíveis **hipóteses** poderão ser a **salinidade da água, o local indevido das construções, o desmatamento da mata ciliar**. Se o professor achar necessário, indicamos também o debate do artigo: “Qualidade química da água em função de seu uso na rizicultura irrigada na região do baixo estuário do Rio Itajaí”, para ser discutido também com o auxílio da disciplina de Química. Ao esgotarem todas as experimentações e explorações do texto nos grupos, indicamos também uma conversa com um engenheiro ambiental especialista na área para que possa auxiliar os alunos no confronto das hipóteses.

TEMPO ESTIMADO PARA ESSA ETAPA: 135 MINUTOS

AULAS 22

Sugerimos que nestas aulas ocorram discussões e reflexões coletivas e que todos os estudantes da turma possam contribuir com as hipóteses e descrevê-las no Post-It e inseri-las na cartolina disponível na sala. Para os alunos que estiverem em aula *online*, sugerimos que novamente os registros sejam feitos no *Google Jamboard* e que todos se reúnam no link principal do *Google Meet*.

TEMPO ESTIMADO PARA ESSA ETAPA: 45 MINUTOS

ENCONTRO 8 – ETAPA DE CONCLUSÃO

(EM13CNT303) interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULAS: 23,24,25,26,27

INTERDISCIPLINARIDADE: História, Geografia, Química, Língua Portuguesa

OBJETO DE ESTUDO

- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Justificar, sistematizar e explicar as hipóteses discutidas durante o 2º ciclo de investigação.

RECURSOS

- Caderno do estudante, *Google documento*, *Google Meet*, poesia “Rio Itajaí”, editores de vídeo.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

O objetivo dessa atividade é proporcionar aos estudantes um momento para que possam sistematizar os conhecimentos desenvolvidos no decorrer da investigação desse ciclo. Nesse momento, os alunos retomam as hipóteses levantadas na etapa de conceitualização e apresentam justificativas e explicações para elas. Carvalho (2013) indica que os grupos sejam desfeitos nesse momento e que as reflexões sejam realizadas de maneira colaborativa, entre todos da classe.

AULA 23

Durante esta aula o professor pode sugerir que os estudantes retomem o problema principal:

Como reduzir os impactos na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú causados pelas enchentes? e o problema do 2º ciclo de investigação: **Que impactos ocorrem na flora e fauna**

das margens do Rio Itajaf-Açú em decorrência das enchentes? propondo a eles que relatem

quais foram as hipóteses testadas e confirmadas durante a etapa de conceitualização. Para essas reflexões, Carvalho (2013) sugere que o professor faça questionamentos do tipo “**Como**” as hipóteses testadas contribuem para a resolução do 2º ciclo de investigação e do problema principal? e, “**Por que**” as hipóteses testadas contribuem para a resolução do problema do 1º ciclo e auxiliam na resolução do problema principal? A autora destaca que somente quando a etapa do “como” seja bem discutida, ou seja, quando os estudantes tomam consciência das variáveis envolvidas, é que se deve passar para o “porque”, que diz respeito à relação entre essas variáveis.

As possíveis **hipóteses** podem ser: **assoreamento, madeira, lixo, esgoto e agrotóxicos nos rios, mata ciliar comprometida.**

Para o registro dessas hipóteses e conclusões, sugerimos que os estudantes registrem na cartolina para que fique exposto na sala ou então no *Google Jamboard* para que todos que fazem parte da sala de aula virtual tenham acesso às informações. A ideia desses registros é que os discentes possam retornar a eles sempre que necessário, pois em uma investigação esse ir e vir de informações é justificável para aprimorar as hipóteses e entendimentos (AZEVEDO, 2004).

TEMPO ESTIMADO PARA ESSAS DISCUSSÕES: 90 MINUTOS

AULAS 24, 25,26



Sugerimos que nessas aulas o professor oriente os estudantes para a elaboração de um vídeo com as hipóteses levantadas. Esse vídeo servirá para justificar e explicar os dados elaborados no decorrer desse ciclo de investigação. É importante que o docente verifique com os alunos se eles

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

conseguem utilizar algum editor de vídeo, caso os discentes não saibam, pode indicar o *YouCut* (para celular) ou

Clipchamp (para computadores/notebook).

TEMPO ESTIMADO PARA ESSAS DISCUSSÕES: 135 MINUTOS

AULA 27

Para esta aula, sugerimos que o professor solicite aos estudantes um tempo para que cada grupo apresente suas produções relacionando com o problema do 2º ciclo e, também, com o problema principal. A intenção aqui é que os estudantes possam compartilhar as explicações deles sobre o problema e construir o conhecimento.

TEMPO ESTIMADO PARA ESSAS DISCUSSÕES: 45 MINUTOS

ENCONTRO 9 – ETAPA DE ORIENTAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

AULA: 28

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

INTERDISCIPLINARIDADE

- Língua Portuguesa.

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.
- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Sensibilizar os estudantes a refletir sobre o problema principal e os problemas dos ciclos de investigação para discutir o objeto de estudo.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Esta etapa servirá para sensibilizar os estudantes para que eles possam retomar o problema principal e identificar os ciclos de investigação, bem como para que elaborem individualmente um e-mail para os vereadores da cidade indicando o problema de investigação e apontando soluções de acordo com as etapas investigativas realizadas, bem como o problema principal e os ciclos envolvidos.

AULA 28

Indicamos que o professor retome com os estudantes o problema principal: **Como reduzir os impactos na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú causados pelas enchentes em Rio do Sul?** Assim como, o 1º ciclo de investigação: **Quais são as interações**

ecológicas na flora e fauna das margens do Rio Itajaí- Açú em Rio do Sul? E o 2º ciclo de investigação: **Que impactos ocorrem na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú em decorrência das enchentes?** Essa revisão dos ciclos poderá ser observada e discutida por meio das anotações que foram construídas no decorrer da investigação de modo que os estudantes consigam identificar como os ciclos de investigação auxiliaram na resolução do problema principal.

Como sugestão de registros, indicamos que os alunos revisitem seus diários de bordo e as anotações feitas coletivamente para que possam elaborar um e-mail explicativo aos vereadores da cidade de Rio do Sul, apontando os impactos na flora e fauna causados pelas enchentes que possam também solicitar infamações sobre as medidas preventivas tomadas pela prefeitura/vereadores e propondo soluções viáveis para a cidade. Para as discussões é importante que novamente os grupos se organizem para iniciar a elaboração do e-mail, isso vale tanto para a aula *online* quanto para a aula presencial.

TEMPO ESTIMADO: 45 MINUTOS

ENCONTRO 10 – ETAPA DE CONCEITUALIZAÇÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

AULA: 29,30

INTERDISCIPLINARIDADE

- Língua Portuguesa.

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.
- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVO

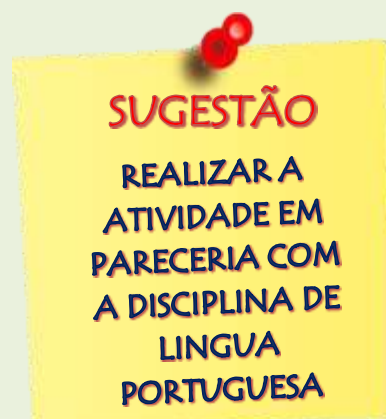
- Levantar hipóteses em pequenos grupos, na tentativa de resolver o problema proposto.
- Discutir hipóteses sobre o objeto de estudo Ecologia.

RECURSO: Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Durante essa aula, os estudantes, já nos grupos deles, iniciam as discussões revisitando as anotações feitas para que possam elaborar um e-mail. Nossa sugestão é que o docente passe nos grupos orientando os alunos a elaborarem um e-mail abordando todos os pontos do problema e discutindo-os de modo que possam formular uma justificativa coerente para os vereadores.

As possíveis **hipóteses** que possam surgir durante as discussões são: **revitalização da mata ciliar com algumas árvores nativas da mata atlântica, limpeza dos rios com o auxílio da defesa civil e órgãos ambientais e corredor ecológico.**



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

TEMPO ESTIMADO: 45 MINUTOS

ENCONTRO 11 – ETAPA DE ESTUDO SISTEMÁTICO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

AULAS: 31,32, 33

INTERDISCIPLINARIDADE

-Língua Portuguesa.

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.
- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Experimentar, explorar e testar as hipóteses levantadas na etapa anterior.
- Confrontar as hipóteses encontradas anteriormente sobre os temas que envolvem o problema principal.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Esta etapa caracteriza-se pelo momento no qual os estudantes experimentarão, explorarão e interpretarão os dados levantados na etapa anterior. Para isso, sugerimos uma conversa com especialistas da APREMAVI ¹⁴(Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida) ou até mesmo uma visita às dependências da instituição para que os alunos conheçam alguns dos projetos desenvolvidos e identifique se existem alguma ideia que pode compor as propostas que irão sugerir ao poder público.

¹⁴ < <https://apremavi.org.br/> >

AULAS 31, 32

É interessante que o docente realize o contato com a instituição com antecedência e que elabore com os estudantes alguns questionamentos que poderão ser úteis na investigação, do tipo: Como a APREMAVI poderia auxiliar com o problema? (comentar o problema com o palestrante).

Nossa sugestão é que durante a conversa com os especialistas, os discentes façam anotações nos diários de bordo deles para que, quando retornarem aos grupos, possam compartilhar das ideias entre todos.

TEMPO ESTIMADO: 90 MINUTOS

AULAS 33

Indicamos que neste momento os estudantes retomem as discussões em grupo e que revisitem todas as discussões até o momento, dentre elas os ciclos de investigação e justifiquem, com explicações, o problema proposto no início dessa investigação.

TEMPO ESTIMADO: 45 MINUTOS

ENCONTRO 12 – ETAPA DE CONCLUSÃO

(EM13CNT301) construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

AULA: 34, 35

INTERDISCIPLINARIDADE

- Língua Portuguesa.

OBJETO DE ESTUDO

- Nicho ecológico; Habitat; População; Espécie; Comunidade; Relações intraespecíficas (comunidade, sociedade) e interespecíficas (predatismo, mutualismo, comensalismo), Bioma.
- Poluição ambiental (lixo, esgoto, agroquímicos), eutroficação/eutrofização, desmatamento da mata ciliar, espécies invasoras, assoreamento do rio.

OBJETIVOS

- Justificar, sistematizar e explicar as hipóteses discutidas durante o 2º ciclo de investigação.

RECURSOS

- Caderno do estudante; *Google documento*; *Google Jamboard*; cartolina, *Post-It*.

DESENVOLVIMENTO DA ETAPA

Durante esta etapa os estudantes explicam as hipóteses levantadas nas etapas de conceitualização e interpretadas nas etapas de investigação de toda a SEI, apresentando um e-mail com todas as informações necessárias sobre o problema de investigação “**Como reduzir os impactos na flora e fauna das margens do Rio Itajaí-Açú causados pelas enchentes em Rio do Sul?**”. A ideia é que os grupos façam a leitura do texto em formato de e-mail e que será enviado aos vereadores da cidade. Para esse momento, Carvalho (2013) sugere que o professor faça questionamentos do tipo “**Como**” as hipóteses testadas contribuem para a resolução do problema principal? e, “**Por que**”. A partir desses questionamentos os grupos relembram todo o percurso e toda a classe auxilia nos itens importantes para o e-mail, concretizando assim o conhecimento sobre os conceitos de Ecologia discutidos nesta SEI. A autora destaca que somente quando a etapa do “como” seja bem discutida, ou seja, quando os estudantes tomam

consciência das variáveis envolvidas, é que se deve passar para o “porque”, que diz respeito à relação entre essas variáveis.

TEMPO ESTIMADO: 90 MINUTOS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades da SEI aqui apresentadas foram pensadas e reestruturadas a partir de uma implementação com estudantes do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública estadual, na cidade de Rio do Sul/SC, entre os meses de outubro a dezembro do ano de 2020, durante a pandemia pelo Covid-19. As aulas aconteceram no formato *online* e apenas 6 estudantes participaram dessa implementação, para discutir conceitos de Ecologia. Após algumas modificações, desde a implementação, percebemos que essa Sequência de Ensino Investigativa fomenta discussões que perpassam os conceitos de Ecologia, bem como permite discuti-los a partir de um problema real e regional e que sem dúvida possibilita mais engajamento entre os estudantes e uma concretização de conhecimentos que servirão para toda a vida.

A SEI é uma sequência de atividades que se baseia no Ensino por Investigação em que o centro dos processos é o estudante, e o professor destaca-se por ser um orientador, mediador e o responsável por pensar e planejar toda a ação didática. Nesse formato de atividades, o aluno investiga um problema na tentativa de compreender conceitos científicos que o envolvem.

Para que atividades didáticas como essas deem certo, e o estudante consiga construir o seu conhecimento, há a necessidade de uma mudança de postura na condução das aulas por parte do professor, que deixa de ser o centro do conhecimento, para acolher as dúvidas e orientá-lo na busca pela solução. E o discente também mudará a sua postura de receptor de conhecimento, pois é ele quem irá buscar seu conhecimento por meio dos conhecimentos prévios, da troca de ideias com os colegas, das orientações e mediações do professor. Agora ele se torna um ser atuante e que poderá também se manifestar de maneira mais engajadora frente aos problemas escolares, mas também quanto aos problemas sociais que estiver inserido.

Sendo a SEI elaborada a partir de etapas, aqui ela inicia com a discussão de um problema principal que permite sensibilizar os estudantes na tentativa de que se engajem e manifestem interesse em investigá-lo. Ocorre também a discussão de ciclos investigativos menores, tendo em vista que a temática Ecologia é ampla e exige tempo para dominá-la por completo.

Contudo, entendemos que para ampliar as discussões, essa SEI pode ser abordada também com outras disciplinas como História, Geografia e Química em que os alunos poderão ainda mais desenvolver o conhecimento deles.

Essa SEI poder ser facilmente adaptada para outros níveis de ensino, bem como ser desenvolvida a partir das orientações que surgem da BNCC (BRASIL, 2018) que normatizam o Novo Ensino Médio, sendo uma boa justificativa para as escolas para contemplar o itinerário formativo da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Assim, aqui afirmamos que uma SEI, que discute os impactos na flora e fauna das margens de um rio tão importante quanto o Itajaí- Açú, é viável para que estudantes desenvolvam habilidades e competências descritas na BNCC e que sejam capazes de investigar diversos problemas e ainda se engajar nas discussões. Essa SEI também pode ser facilmente adaptada a outras realidades que vivenciam as enchentes.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Parte III : Genética, evolução biológica e ecologia**. 4.ed. São Paulo : Moderna, 2015. Obra em 3v. Componentes curriculares: Biologia. Conteúdo V.1. Origem da vida, citologia, histologia, reprodução e desenvolvimento. V. 2. A diversidade dos seres vivos - Anatomia e fisiologia. V. 3. Genética, evolução e ecologia.

APREMAVI. **Associação de Preservação do meio ambiente e da vida**. Disponível em: <https://apremavi.org.br/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella. **Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: GIL, D; CASTRO, V. P.(Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: Educação é a base: Ensino Médio**, 2018.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação no ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo : Cortez, 2011.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo : Cortez, 2005.

CHIUDINI, Claudia Maria Dalpiaz. **Poesia: Rio Itajaí**. Laurentino, 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de Sequência de Ensino Investigativa. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Orgs). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

ENGLE, Randi A.; CONANT, Faith R. **Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom**. COGNITION AND INSTRUCTION, 20(4), 399–483, 2002.

ESPÍNDOLA, Marcos Aurélio; NODARI, Eunice Sueli. **Enchentes inesperadas? Vulnerabilidades e políticas públicas em Rio do Sul - SC, Brasil**. Revista Esboços, Florianópolis, v. 20, n. 30, p. 9-34, dez. 2013.

FREDRICKS, Jennifer Rose Chapman; BLUMENFELD, Phyllis; PARIS, Alison Hillary. **Engajamento escolar: potencial do conceito, estado da evidência**. 2004.

FREDRICKS, Jennifer Rose Chapman; McColskey, Wendy. **The Measurement of Student**

Engagement: A Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments. S.L. Christenson et al. (eds.), Handbook of Research on Student Engagement, 763 DOI 10.1007/978-1-4614-2018-7_37, © Springer Science+Business Media, LLC 2012.

LABURÚ, Carlos Eduardo; MAMPRIN, Maria Imaculada de Lourdes Lagrota; SALVADEGO, Wanda Naves Cocco. **Professor de ciências naturais e a prática de atividades experimentais no ensino médio** : uma análise segundo Charlot. Londrina : Eduel, 2011.

MINDMEISTER. **Mapa mental online.** Disponível em: <<https://www.mindmeister.com/pt/>>. Acesso em: 24. Jun. 2021.

WOEHL JUNIOR, Germano; WOEHL, Elza Nishimura; KAMCHEN, Sibebe. **Mata Atlântica essencial para a vida.** Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br/downloads/cartilha_mata_atlantica.pdf>. Instituto Rã-Bugio para a conservação da biodiversidade. Acesso em: 24. Jun. 2021.

PEDASTE, Margus; MAEOTS, Mario; SIIMAN, Leo À; JONG, Ton de; RIESEN, Siswa A.N. van; KAMP, Ellen T.; MANOLI, Constantinos C.; ZACHARIA, Zacharias C.; TSOURLIDAKI, Eleftheria. **Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle.** Educational Research Review 14 (2015) 47–61. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/edurev>.

SASSERON, Lúcia Helena; SOUZA, Tadeu Nunes de. **O engajamento dos estudantes em aula de física:** apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. Investigações em Ensino de Ciências – v.24 (1), pp. 139-153, 2019.

SEVEGNANI, Lucia; SCHROEDER, Edson. **Biodiversidade catarinense** : características, potencialidades, ameaças. Blumenau : Edifurb, 2013.

SILVA, Dayane Dell’Ago Conejo e; PEREIRA-FILHO, Jurandir. **Qualidade química da água em função de seu uso na rizicultura irrigada na região do baixo estuário do Rio Itajaí.** REA – Revista de estudos ambientais (Online). v.12, n. 2, p. 26-37, jul./dez. 2010.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. **Potencialidades do ensino de Biologia por investigação.** Estudos Avançados 32 (94), 2018.

SOS Mata Atlântica. **Aqui tem mata?.** Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/06/SOSMA_Cartilha-Aqui-Tem-Mata_online_1301.pdf> . Acesso em: 24 jun. 2021.

Valiati, Driele. **O engajamento dos estudantes em um sequência de ensino investigativa que contextualiza os impactos na fauna e flora da cidade de Rio do Sul durante as enchentes.** CCT/ UDESC, 2021. 344 p

APÊNDICE A – SUGESTÃO DE DIÁRIO DE BORDO

DIÁRIO DE BORDO

DATA DA AULA

TEMA DISCUTIDO DURANTE A AULA:

DISCUSSÕES REFERENTE A AULA: (Conceitos, hipóteses e discussões individuais e coletivas que ocorreram durante a aula)

REFERÊNCIAS: (Fontes bibliográficas utilizadas)

APÊNDICE B – TEXTO ADAPTADO PARA A INVESTIGAÇÃO DO 2º CICLO

TEXTO ADAPTADO POR DRIELE VALIATI

Fonte: Revista Esboços, Florianópolis, v. 20, n. 30, p. 9-34, dez. 2013

Enchentes inesperadas? Vulnerabilidades e políticas públicas em Rio do Sul - SC, Brasil

Marcos Aurélio Espíndola

Eunice Sueli Nodari

Este artigo nos traz uma reflexão sobre as enchentes ocorridas em Rio do Sul/SC. Adaptamos esse texto para proporcionar uma leitura mais objetiva em relação ao assunto abordado.

Introdução

O Vale do Rio Itajaí-Açu situa-se no Nordeste do Estado de Santa Catarina. A bacia hidrográfica que o constitui é a maior do Estado, ocupando, aproximadamente, 15.000 km² (Figura 1). Os Rios Itajaí do Sul, Itajaí do Oeste e Itajaí do Norte, formadores da bacia, descem a partir de suas nascentes, no Planalto Catarinense traçando cursos tortuosos e de alta declividade, que afluem, em direção aos Rios Itajaí-Açu e Itajaí-mirim; os quais se unem, para formar o estuário que separa os municípios de Itajaí e Navegantes em sua desembocadura, no Litoral Norte de Santa Catarina. A região apresenta grande importância econômica abrigando, além das referidas cidades portuárias, polos industriais de relevo; como Blumenau, Rio do Sul e Brusque. A Bacia sustenta grande área de drenagem, correspondente a 3/4 da área total das bacias litorâneas de Santa Catarina.

As características naturais do Vale do Itajaí resultam de uma gama de interações de caráter geológico e climático que moldaram as

[...] encostas muito inclinadas, extremamente dobradas, frequentemente entalhadas em forma de ‘V’ fechado e geralmente associadas a pequenas e estreitas várzeas em torno de ribeirões e rios, sujeitas às inundações frequentes. Na paisagem constata-se a presença de morros entremeio às planícies próximas ao oceano Atlântico, em Navegantes e Itajaí, tornando-se mais numerosos em direção a Luis Alves, Ilhota, Gaspar, Blumenau, Brusque e a outros municípios, gerando a bucólica paisagem do verde vale do Itajaí.

Conhecer as características das encostas é de vital importância, pois assim, pode-se quantificar o fluxo do escoamento das precipitações e antever possibilidades das trajetórias dos deslizamentos e corridas de lama e detritos.

Por formar-se em áreas mais elevadas do que os demais sistemas hídricos, é comum ocorrerem rápidos e, muitas vezes, violentos deflúvios em direção ao litoral fazendo com que boa parte das enchentes, daí resultantes, transforme-se em catástrofes ambientais de certa magnitude. Este se constitui hoje no problema ambiental fulcral da região que, embora ocorra desde o início da colonização, vêm tornando-se cada vez mais grave conforme avança o desmatamento, com a ocupação das margens e mau uso do solo que leva à erosão do mesmo e ao assoreamento dos leitos dos rios.

Além do mais, a posição geográfica do Vale do Itajaí favorece a entrada dos ventos de sudeste e nordeste, que trazem consigo a umidade, proveniente do oceano em direção ao continente. Tal condição climática, quente e úmida, favorece densas precipitações, as quais costumam concentrar-se nas estações da primavera e do verão, influenciadas, também, pelo fenômeno El Niño/La Niña. Tais fatores contribuem para constituir o Vale do Itajaí como um ambiente propício à repetição e recrudescimento dos desastres ambientais. Uma região que sempre apresentou inundações, mas, que hoje, com a transformação acarretada pela ação antrópica, tem grande parte de seu território sujeito aos riscos destes desastres.

Tais transformações na paisagem são fontes históricas de extrema relevância. A cobertura vegetal do Vale do Rio Itajaí-Açu, foi transformada em virtude das condições climáticas e, principalmente, da ocupação humana.

Originalmente o vale possuía uma cobertura de Floresta Ombrófila Densa. No entanto, a intensiva exploração dos recursos vegetais, provindos da floresta, transfigurou a paisagem sem considerar e respeitar as características do ambiente e suas limitações, para o provimento da reprodução sociometabólica continuada, das populações que foram se instalando nas margens dos rios da bacia. Desta forma, mostra-se manifesto que, o modelo de ocupação territorial é determinante na ocorrência dos desastres na região, o que deve ser ponto de partida para qualquer referência a eles. Torna-se, assim, necessário analisarmos mais demoradamente, a ocupação territorial do Vale do Rio Itajaí-Açu.

FORMAÇÃO E A OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO VALE DO RIO ITAJAÍ

Por tratar-se da maior bacia, inteiramente catarinense, o Rio Itajaí-Açu, mantém suma importância no contexto hídrico estadual. Este rio é formado na região central do município de

Rio do Sul, pela confluência dos Rios Itajaí do Oeste, originário da microrregião de Taió e Itajaí do Sul, proveniente da microrregião de Ituporanga. Torna-se, a partir de então, como Rio Itajaí-Açu, o principal elo entre o Alto Vale e o Litoral, chegando à Itajaí, onde afluí para o Rio Itajaí-mirim e passa a se chamar somente Rio Itajaí.

Sua extensão de cerca de 190 km, o curso do rio divide-se em Alto, Médio e Baixo e tem, seus afluentes são: como principais afluentes, os Rios Itajaí do Norte, Benedito, Teste, Garcia e Itajaí-mirim. As características topográficas do rio fazem com que seus perfis longitudinais sejam bastante acidentados, apresentando cursos tortuosos, entremeados por várias corredeiras, resultando, assim, em declividades de linha d'água muito altas.

A vegetação predominante eram as florestas ombrófila densa, no entanto com o advento da agricultura, a dinâmica urbana e o ciclo exploratório da madeira, as condições da cobertura vegetal da Bacia do Itajaí foram sendo modificadas, restando poucos da floresta primitiva.

A formação populacional do Vale do Itajaí deu-se por imigrantes, dentre sua maioria, alemães e italianos. Já haviam habitantes no vale antes da chegada dos europeus, que eram as populações nativas Xokleng, que ocupavam, sazonalmente a região, e, por se tratar de um grupo extrativista, deslocavam-se conforme as estações do ano e a oferta de alimentos.

Em meio aos conflitos com os nativos, os colonos, foram, aos poucos ocupando as regiões do Baixo, do Médio e do Alto Vale do Rio Itajaí-Açu. Estas populações não só estabeleceram a tônica cultural da região, mas também a modificaram, ao intervir de forma culturalmente determinada, sobre o ambiente original que encontraram.

A imigração de europeus foi marcada pela utilização dos rios e córregos para o escoamento da produção de produtos agrícolas e manufaturas das colônias. Neste contexto, para o estabelecimento dos grupos, era essencial a proximidade com algum curso d'água. Assim, de certo modo, os desastres ambientais da região são tragédias anunciadas, em função da ocupação irregular das áreas de risco. O evento das fortes chuvas é natural, mas os desastres foram socialmente construídos no processo de ocupação e aproveitamento dos recursos naturais.

Os problemas originaram-se de fatores predominantes de caráter diverso, conforme a região. No Alto Vale, a cobertura vegetal foi sendo paulatinamente destruída, dando lugar à atividade agropecuária. Já no Médio Vale a urbanização desenfreada, principalmente nas áreas de encostas, aparece como dilema fundamental, enquanto, na zona da foz, além da ocupação desordenada das encostas, produziu-se um intenso nó ambiental, com a extração de areia e à conseqüente intensificação do processo de erosão das margens do rio.

Quanto à demanda e à qualidade dos recursos hídricos, as condições historicamente constituídas pela ocupação, concentraram-se em fatores definidos pela urbanização, disseminada em diversas cidades de porte médio da região, pela intensa industrialização em municípios como Blumenau, Itajaí, Brusque e Rio do Sul, e extensas áreas agrícolas, principalmente naquelas ocupadas pelo cultivo do arroz-irrigado, que repartem a água disponível com o consumo urbano e a atividade industrial. Quanto à qualidade, a água da bacia sofre os efeitos dos mesmos fatores, que no caso tornam-se fatores de degradação. A região da foz, além de receber o acúmulo de material poluente depositado nos rios por todo o seu curso, ainda sofre com a alta salinidade, que se tornou o maior problema para o abastecimento dos municípios de Itajaí e Navegantes.

O desmatamento descontrolado, principalmente durante o ciclo da madeira, compactou o solo. As práticas agrícolas dos imigrantes eram inadequadas às condições de clima e solo da bacia. As queimadas e a exigência de constante aumento na produtividade provocaram maior pressão sobre os recursos naturais, e; como resultados, obteve-se a destruição de florestas, a erosão e a perda da produtividade do solo, o assoreamento dos cursos d'água e o maior escoamento destas.

Intervenções ambientalmente irresponsáveis cada vez mais frequentes em toda a região, alterando o leito e o curso dos rios ou destruindo as matas ciliares, tornaram-se alarmantes, provocando mudanças no seu regime normal, como o aumento da velocidade da água e o consequente assoreamento com pedras, o alagamento das curvas remanescentes o retorno ao curso original em locais com intervenções nas curvas, entre outras.

A falta de visão das políticas públicas de planejamento, prevenção e compensação relativas a estes problemas ficou explícita na declaração do ex- governador do Estado de Santa Catarina, Sr. Esperidião Amin Hellou Filho, que no ano da catastrófica enchente de 1983 era o então governador do Estado de SC atestando “a não vulnerabilidade do estado de Santa Catarina, frente às cheias” e afirmando “que não vê Santa Catarina vulnerável às cheias e que as cidades é que invadiram áreas potencialmente inundáveis muito próximas aos rios”.

Para se ter uma ideia, o que foi realizado pelo Governo Estadual foram obras estruturais de engenharia, controlando fisicamente os rios, como barragens, comportas retificações e canalizações. O processo de formulação dessas medidas iniciaram no ano de 1957, quando aconteceram cheias de altas cotas na cidade de Blumenau.

Estudos da década de 1950 justificavam a implantação das barragens. Os de caráter geoeconômico mostravam que os fatores energia e transporte, constituíam os problemas gerais

que impediam o desenvolvimento da Bacia do Itajaí. Além disso, evidenciaram que, o progresso das transações comerciais na região foi maior do que o verificado em outros centros mais bem desenvolvido da União, comprovando o benefício econômico de investimentos em obras para uso múltiplo dos rios da bacia.

Em 1957, um decreto do Presidente da República nomeou um grupo de trabalho, o qual foi encarregado de concluir projetos e executar obras. As principais obras de contenção assim indicadas, executadas pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) foram as barragens Oeste, em Taió; Sul, em Ituporanga e Norte, objetivando resolver o problema das enchentes, principalmente em Blumenau.

Mais recentemente, após as cheias de 2008, outras modificações estruturais, como o canal retificador do rio Itajaí-Mirim, no município de Itajaí, foram executadas. No entanto, todas estas obras mostraram-se insuficientes para conter as águas dos rios, na tentativa de impedir a ocorrência de novas enchentes na maioria dos municípios do Vale do Itajaí.

Outras medidas, como a instalação de um sistema de alerta antecipado, da estação de telemetria e de um radar meteorológico, não se mostraram, até o momento, eficientes, seja por não terem sido implementadas adequadamente, seja por restringirem-se a região de Blumenau.

Porém, é fato que, todos estes desastres são decorrentes da má utilização do solo pelos habitantes das regiões atingidas, de tal forma a tornar as obras, realizadas e a realizar, sempre insuficientes, enquanto se restringirem as intervenções estruturais. Somente através da conscientização social e por meio de uma série de intervenções não estruturais, haveria a possibilidade de não repetirem-se tais desastres ambientais.

OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL

Batizada inicialmente de Braço do Norte e depois de Nova Aliança, Rio do Sul com se chama atualmente era um Distrito de Blumenau. Com localização estratégica, não só era importante por estar entre meio as cidades de Blumenau e Lages, mas por permitir o transporte fluvial, pois os rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste confluem dentro do seu território.

Após a emancipação do distrito, constituiu-se, em 1930, o município de Rio do Sul, se tornou o centro dinâmico do Alto Vale, centralizando a extração madeireira. A localidade, desde o início, sofreu com as cheias da confluência de rios, que passam por grande maioria do

território da cidade. Mas, as formas de ocupação e uso do solo a eles adjacente reforçou este fato, transformando as cheias em desastres ambientais.

A cidade de Rio do Sul se desenvolveu, assim como outras tantas, as margens dos rios. Os primeiros núcleos populacionais da região ignoraram a base topográfica e hidrográfica local. Em Rio do Sul, é possível observar, nos últimos anos, pelas edificações e pelo mercado imobiliário, o deslocamento das atividades urbanas em direção a áreas mais altas, posteriormente à sua instalação inicial. Isto se deu, principalmente, após as enchentes de 1983/84, as quais alteraram profundamente o panorama urbanístico da cidade, provocando a abertura de diversos bairros e transferências populacionais das áreas mais altas para as mais baixas e vice-versa. Em geral, os membros das classes mais abastadas transferiram-se para áreas mais altas, abrigadas das enchentes, ocorrendo o inverso com a população de baixa renda.

É evidente, na forma de ocupar o espaço, a despreocupação com os rios, para os quais seus habitantes sempre davam as costas. Os rios Itajaí do Oeste, do Sul e Açu várias vezes saíram de seus leitos, inundando margens e causando alagamentos em residências e nos bairros mais baixos como Santana, Canoas e Sumaré, onde aquelas já se adaptaram a dois pisos.

Na década de 1970, a implantação da BR 470 eleva a condição de pólo regional de Rio do Sul. “Neste período, o índice de crescimento da cidade chega a 2,78 e nos anos 80, com o esgotamento do ciclo da madeira, associado à crise econômica do país, acontece o declínio econômico”.

Assim, a cidade, ao mesmo tempo, se adapta aos padrões urbanísticos da era da informação, criando instrumentos metodológicos, jurídicos e legislativos, que amarraram o sistema de planejamento urbano à meta de atingir moldes industriais.

AS ENCHENTES OCORRIDAS NO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL

Enchentes, de maiores ou menores proporções, são processos naturais. No entanto, os fatores não naturais que influenciam na ocorrência dos desastres, são causados por intervenções antrópicas, como a expansão urbana descontrolada e dissociada do meio ambiente. A dinâmica de intervenção humana nos rios, com a instalação da cidade nas várzeas, contribuiu para à formação de superfícies compactas, as quais aumentam o volume de água superficial e reduzem a capacidade de infiltração, modificando o padrão de ação dos agentes naturais, quando da formação de situações de emergência. O descumprimento de legislações

voltadas a edificações e infraestruturas físicas sem conservação e manutenção, são outros fatores a serem apontados na constituição dos panoramas de desastre.

Sendo as enchentes um problema sério, tornou-se assunto de discussão entre o poder público somente no ano de 1983, quando à maior parte da população foi atingida. Nas tabelas seguintes é possível observar o registro de enchentes nos séculos XIX, XX e XXI.

Tabela 1 - Picos de Enchentes Registrados na Bacia do Rio Itajaí-Açu no século XIX

Ann	Data	Blumenau	Brusque*	Gaspar*	Ibirama*	Indaial	Rio do Sul*	Timbó
1852	29/10	16,3m				8,3m		
1855	20/11	13,3m						
1852	29/10	16,3m				8,3m		
1855	20/11	13,3m						
1862	20/11	9m						
1864	17/09	10m						
1868	27/11	13,3m						
1870	11/10	10m						
1880	23/09	17,1m				8,7m		
1888	23/09	12,8m						10m
1891	18/06	13,8m						
1898	1/05	12,8m						

* Não foram auferidos registros nestes municípios. Fonte: FURB. Centro de Operação do Sistema de Alerta (CEOPS).

Tabela 2 - Picos de Enchentes Registrados na Bacia do Rio Itajaí-Açu no século XX

Ano	Data	Blumenau	Brusque*	Gaspar*	Itirama	Indaial	Rio do Sul	Timbó
1900	2/10	12,8m						
1911	29/05	16,9m				8,5m	12,2m	9,3m
1911	20/06	9,86m						
1923	14/05	9m						
1925	14/01	10,3m				5,32m		
1926	9/11	9,5m						
1927	18/06	12,3m				6,55m	10m	
1928	15/08	11,76m				6m	8,13m	
1928	2/05	10,82m					8,63m	
1931	18/09	10,8m			4,48m	5,5m	7,54m	5,3m
1931	25/05	10,8m			3,46m	5,7m	10,18m	5,4m
1932	4/10	9,85m						
1933	29/09	11,65m			3,96m	5,7m	9,12m	
1935	27/11	11,4m					6,2m	6,5m
1939	3/08	11,2m				5,8m	8,8m	4,5m
1943	17/05	10,25m						
1948	17/10	11,8m			4,4m	5,9m	9m	6,1m
1950	31/10	9,1m			3,6m	4,72m	8,75m	3,1m
1953	31/10	9,4m			3,7m	4,9m	8,25m	4,8m
1954	19/05	9,3m			3,7m	4,69m	6,85m	4,7m
1954	22/10	12,88m			4,3m	6,1m	10,7m	5,45m
1955	19/05	10,36m			4,32m	5,26m	8,3m	5,3m
1957	21/07	9,1m			3,6m	4,65m	7,37m	4,9m
1957	2/08	10,4m			3,95m	5,22m	9,65m	3,6m
1957	18/08	12,86m			5,05m	6,48m	10,65m	5,4m
1957	16/09	9,24m			3,64m	4,64m	7,2m	3,6m
1957	16/09	9,24m			3,64m	4,64m	7,2m	3,6m
1961	12/09	10,1m			4,14m	5,08m	8,2m	3,1m
1961	30/09	9,4m						
1961	1/11	12,18m			3,85m	5,46m	9,75m	6,5m
1966	13/02	9,82m			3,38m	5m	10	4,05m
1969	6/04	9,89m			4,1m	5,12m	7,45m	4,95m
1971	10/06	10,1m			4,46m	5,32m	7m	3,5m
1972	29/08	11,07m			4,1m	5,5m	9,15m	4

1973	25/06	11,05m			5m	5,76m	6,6m	4,9m
1973	22/07	9,1m			3,55m	4,74m	7,15m	5,6m
1973	29/08	12,24m			4,65m	6,1m	8,1m	6,28m
1975	4/10	12,4m			5,7m	6,34m	7,88m	6,07m
1977	18/08	9,25m			3m	4,96m	8,85m	2,9m
1978	26/12	11,45m			4,9m	5,94m	6,75m	5,5m
1979	10/05	9,75m			4,4m	5,32m	5,6m	5,15m
1979	9/10	10,2m			6,05m	5,64m	5,9m	4,7m
1980	22/12	13,02m			5,5m	7,1m	7,2m	6,46m
1983	4/03	10,35m			5,2m	5,58m	5,8m	5,1m
1983	20/05	12,46m			6,35m	6,72m	7,35m	6,7m
1983	9/07	15,34m		11,67m	7,15m	7,76m	13,58m	8,7m
1983	24/09	11,5m			5,48m	6,06m	7,6m	5,55m
1990	21/07	8,82m		7,28m	4,13m		6,92m	5,7m
1992	29/05	12,8m		9,92m	5,87m	7,12m	7,92m	9,75m
1992	1/0	10,62m		8,58m	4,98m	6,14m	8,36m	6,16m
1997	1/02	9,44m		7,48m	3,6m	5,49m	8,72m	6,2m

* Não foram auferidos registros nestes municípios.

Fonte: FURB. Centro de Operação do Sistema de Alerta (CEOPS). Disponível em: <http://ceops.furb.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=42>. Acesso em: 23 mar. 2014.

Tabela 3 - Picos de Enchentes Registrados na Bacia do Rio Itajaí-Açu no século XXI

Ano	Data	Blumenau	Brusque	Gaspar	Ibirama	Indaial	Rio do Sul	Timbó
2001	1/10	11,02m		8,24m		6,54m	9,1m	7,95m
2008	24/11	11,72m						8,22m
2010	26/05	8,64m			4m		6,92m	7,11m
2011	31/08	8,7m			3,81m	5,83m	8,76m	6,21m
2011	9/09	12,8m	10,21m	9,42m	4,97m	7,6m	12,98m	9,86m

Fonte: FURG. Centro de Operação do Sistema de Alerta (CEOPS). Disponível em: <http://ceops.furb.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=42>. Acesso em: 23 mar. 2014.

Deve-se notar que no referido Vale, 52% destas enchentes aconteceram na Primavera; 28% no Outono; 13% no Inverno e 7% no Verão. As grandes enchentes de 1983 e 84 ocorreram excepcionalmente, como foi mencionado, no Inverno, uma das estações mais secas do ano.

De toda a forma, o padrão recorrente sempre foi o mesmo, com os desastres atingindo os sistemas habitacionais, produtivos, de transporte e de esgoto, como se pode auferir nos telegramas de Max Mayer, publicados em outubro de 1918, no Jornal República.

Segundo informações da Defesa Civil, existem poucos dados catalogados de enchentes antes de 1983. Até então, o meio mais profícuo de colher informações sobre os desastres eram as informações publicadas nos periódicos, nem sempre tão detalhadas e que pode ser observado nas notas do Jornal República, referindo-se à enchente de 1918 e 1928 na região: “O temporal que desabou há três dias causou grandes prejuízos materiais no interior do estado [...]”. “[...] Rio do Sul já subiu oito metros continuando a encher”.

No ano de 1926 um enorme tromba d’água fizeram transbordar violentamente os ribeirões, elevando os níveis dos Rio Itajaí do Oeste e Rio Itajaí do Sul.

Figura 1 - Foto da Enchente de 1927 em Rio do Sul



Fonte: Arquivo Particular Guthis Auto Peças. Disponível em: <<http://www.guthsautopecas.com.br/fotos2enc.html>>. Acesso em 23 mar. 2014.

Apesar de todos estes desastres, parece que nenhuma medida ou cautela, em relação ao uso dos rios e do solo, foi adotada. Rio do Sul continuou a aterrar várzeas, pois, quando a frequência das inundações é baixa, a população despreza o risco. A forma urbana de Rio do Sul continuou crescendo de costas para os rios e, como agravante, teve este modelo reproduzido nas cidades vizinhas.

Figura 2 - Foto da Enchente em Rio do Sul (1954)



Fonte: Arquivo Municipal de Rio do Sul.

Ainda assim, foram, a partir de então, tomadas apenas medidas tímidas, de cunho científico, por meio do programa de Prevenção de Enchentes no Vale do Itajaí, ligado ao Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS). Mas não foi, sequer, criado um sistema de catalogação dos níveis dos rios em Rio do Sul, embora os dados científicos permitissem reunir, já em 1965, um Relatório de Enchentes do Vale do Itajaí.

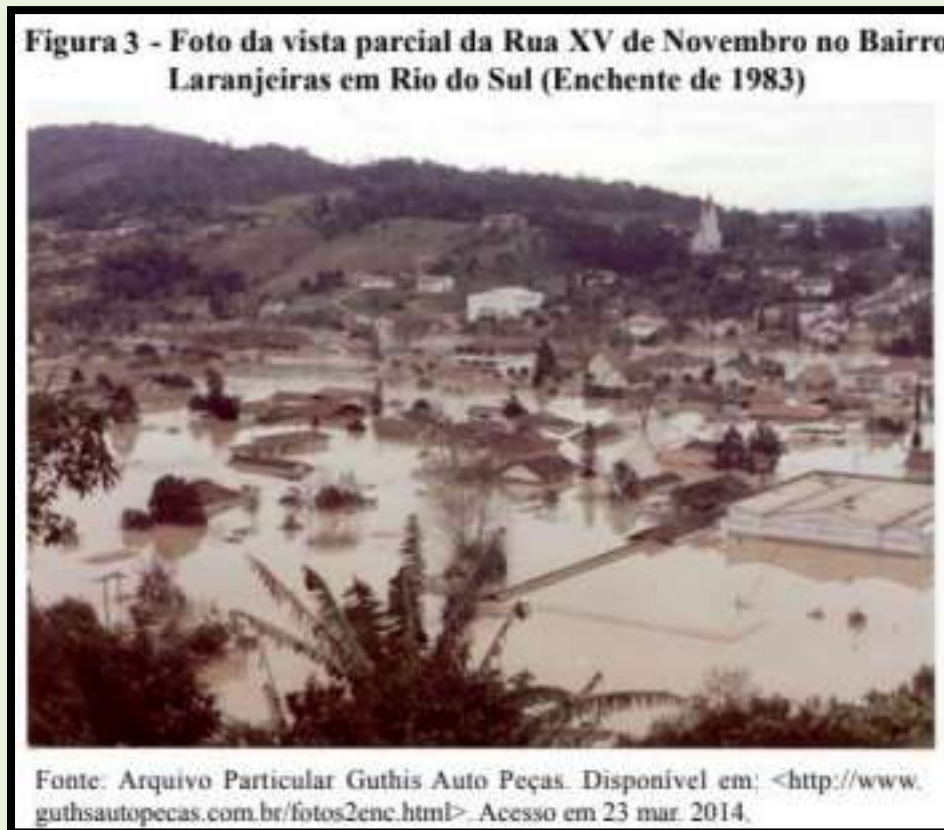
A população de Rio do Sul esperava das barragens a solução das enchentes que assolavam a cidade, mas não foi o que ocorreu, já que os limites físicos, dentro de condições pré-definidas, causam uma falsa sensação de segurança, pois podem, em certos casos, aumentar o número e o volume das enchentes. Além do mais, as barragens, amortecem a cheia à jusante, mas não tem a função de eliminar as enchentes, como é costumeiramente apregoado.

O aumento populacional, bastante acentuado até meados dos anos 1970, não foi acompanhado de uma gestão adequada das áreas de risco. A segurança propiciada pelas equivocadas avaliações em relação àquelas obras estruturais, levou os riosulenses a ignorar a possibilidade das cheias. Como resultado, quando da catastrófica enchente de 1983, Rio do Sul apresentava alta densidade demográfica instalada nas áreas alagáveis.

Esta ocupação das áreas de risco, ao longo dos anos, provavelmente interferiu na condição natural dos rios. O processo de desenvolvimento econômico e o modelo que atendeu a este padrão de ocupação do espaço geográfico e de utilização dos recursos ambientais sobrecarregou a capacidade regenerativa e assimilativa do ambiente, preparando um desastre ambiental de grandes proporções.

Esta catástrofe anunciada chegou em 1983, não só de forma descomunal, mas também, inusitadamente recorrente, ocorrendo duas no mesmo ano em julho e em agosto e mais uma no ano de 1984. O impacto causado por estas enchentes suplantou a capacidade de

processamento político do problema.



Enquanto, no evento de 1983, o desastre foi resultante de uma longa precipitação de 15 dias, perfazendo o total de 400 mm, em 1984 a chuva foi rápida, durou apenas 2 dias, porém registraram-se 200mm de precipitação. A destruição foi menor que no ano anterior, mas foi considerável, aumentando o medo e a capacidade de resiliência da população.

Com tais inundações expressivas, duradouras e sucessivas, romperam-se os ritmos de atividades econômicas e cotidianas da população, já abaladas pela recessão da economia, em baixa devido ao fim do ciclo da madeira.

Em 1986 foi lançado o Projeto JICA - The Itajaí River Basin Flood Control Project 33 como proposta de contenção e manejo dos rios de toda Bacia do Rio Itajaí-Açu. O projeto apresentou desconhecimento da dinâmica dos rios que formam a Bacia do Rio Itajaí-Açu, assim como dos impactos ambientais a ele associados. Além do mais, o referido projeto não foi executado na época, em função da indisponibilidade financeira e da extinção do DNOS em 1990.

Assim, Rio do Sul, como quase todo o restante do Vale do rio Itajaí, com exceção de Blumenau, encontrava-se novamente despreparado para os novos desastres e flagelos que sobrevieram em 1997, 1998,

2008, 2009, 2011 e 2013. As duas primeiras não trouxeram grandes estragos à cidade de Rio do Sul, embora tenham levado ao desabrigo muitos dos habitantes das margens, como “as 18 famílias que moravam às margens do Rio Itajaí do Oeste e ficaram desabrigadas após as enchentes”³⁵, de 1998. Mas, as enchentes de 2011 atingiram em cheio. No desastre de 2011, o nível dos rios atingiu 12,98 metros, 15 mil pessoas foram desalojadas, sendo que 3.000 foram desabrigadas.



A mesma reportagem, do jornal Diário do Alto Vale, de 10 de setembro de 2013, trazia boas notícias para Rio do Sul, pronunciadas pelo Prefeito Garibaldi Antônio Ayroso, anunciando a breve construção de novas obras contra enchentes previstas pelo Plano de Aceleração Econômica (PAC), do governo federal.

Serão feitas as ações de aumento do nível das barragens de Taió e Ituporanga, além de mais cinco pequenas represas que serão feitas e irão atingir e vão atingir positivamente Rio do Sul. Para a capital do Alto Vale, diretamente vai ser feito o desassoreamento do rio Itajaí Açu graças ao governo federal e estadual. Logo começam os trabalhos no rio, agora neste mês ainda, vai ser feita a limpeza do rio e a reestruturação das encostas que vão evitar problemas com enchentes.

Como no passado, apesar dos prejuízos e danos gerados pelos desastres ambientais, as providências para seu tratamento permaneceram marginalizadas na agenda de prioridades do governo estadual, só recebendo atenção nos momentos de emergência. Já no âmbito municipal,

as ações voltaram-se à reconstrução e, finalmente, foi implantado um departamento de Defesa Civil.

O Jornal Riosulense afirma que, os prejuízos seriam maiores na ausência das “previsões de 300 mm de chuva para o fim de semana”⁴⁵, o que indica que, desta vez, pelo menos, os dispositivos de alerta possibilitaram, à população e às autoridades, prevenirem-se contra o desastre ambiental. Enfim, nesta última enchente que assolou Rio do Sul, no que pese à melhoria de certos dispositivos de prevenção e defesa contra este fenômeno, como a previsão acertada e antecipada do volume das precipitações e a ação suficiente de uma Defesa Civil já preparada, o processo que levou ao desastre continuou respondendo ao mesmo padrão dos eventos anteriores: confiança demasiada nos dispositivos existentes e a serem providenciados, conjugado à falta de cuidado na relação com o meio ambiente; deflagração e desenrolar do desastre, mesmo que com respostas mais efetivas das autoridades locais; milhares de flagelados, desalojados e demais prejudicados e; novamente, promessas governamentais de ações ágeis no momento de emergência, quando, nos momentos de “normalidade”, as providências planejadas eram realizadas morosamente.

CONCLUSÃO

As enchentes são um problema histórico que atinge as populações dessa região. No entanto, em que pesem os riscos desta situação para os habitantes das cidades e comunidades ribeirinhas, esses desastres periódicos não têm se constituído em empecilho capaz de desestabilizar permanentemente a economia da região. Um fato a ser salientado, é que as circunstâncias e efeitos das enchentes se desenvolvem de formas diferenciadas em cada uma das quatro sub-regiões que apresentam algumas características ambientais distintas as quais conformam o vale do rio Itajaí-Açu, o que deve ser levado em conta, quando da realização de estudos, planejamento e execução de obras para contenção das cheias.

As grandes enchentes, que assolam o Município de Rio do Sul, desde a época em que, o mesmo, ainda era constituído como Distrito, associado à Blumenau, respondem a um padrão exaustivamente repetitivo, por não serem tomadas as devidas providências necessárias pelo Estado, por meio de Políticas Públicas céleres e adequadas.

Conseqüentemente, a maioria das obras realizadas pelo mesmo, até então; não têm logrado êxito às contenções destes desastres ambientais, fazendo com que a situação se torne cada vez mais alarmante. É certo que, tais fatores, já vêm de longa data, desde a ocupação da região, onde o solo foi utilizado de forma incorreta, o que só fez agravar o equilíbrio ambiental

de maneira generalizada. Reforçando esta situação, mais recentemente, as enchentes foram estímulo para uma ocupação desordenada do solo urbano, valorizando o solo em algumas áreas e desvalorizando-o em outras. O que causou um processo de fuga das atividades urbanas para além dos supostos limites das cotas das enchentes, proporcionando uma irreal impressão de crescimento e desenvolvimento.

Esta totalidade de acontecimentos, nesses longos anos, contribuíram e muito para a recorrência das enchentes; porém, há de focar-se também, nas Políticas Públicas de igual modo, por deixarem a desejar, em corolário referente às obras que deveriam ser corretamente realizadas, podendo, assim, conter as enchentes.

Em decorrência de diversos fatores não há uma regularidade na atenção a possibilidade de enchentes fora dos períodos emergenciais, mantendo-se insolúvel o óbice, principalmente devido a: desconhecimento dos planejadores sobre medidas de controle de enchentes; desorganização estatal no gerenciamento de medidas relativas a enchentes; pequena produção científica sobre o assunto; maior aplicabilidade de programas de orientação educacional da população sobre o controle de enchentes, percepção de riscos, desastres e de implantação de obras não estruturais para contenção de enchentes.

É verdade que as barragens e, depois, as demais medidas e intervenções estruturais e não estruturais tiveram efeito minimizador dos desastres, mas a lentidão tornou-se sempre a tônica, quando a situação emergencial foi contornada e voltou-se a normalidade. Desta forma, algumas obras com financiamento liberado pelo Governo Federal continuam não iniciadas ou inacabadas.