

Julia Souza Pinto

AGENTES DA CONSERVAÇÃO: Uma proposta de sequência didática sobre problemas ambientais para o ensino fundamental

Rio de Janeiro

2024

Julia Souza Pinto

AGENTES DA CONSERVAÇÃO: Uma proposta de sequência didática sobre problemas ambientais para o ensino fundamental

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado

Rio de Janeiro
2024

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

P659 Pinto, Julia Souza

Agentes da conservação: uma proposta de sequência didática sobre problemas ambientais para o ensino fundamental / Julia Souza Pinto. - Rio de Janeiro, 2024.

57 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Luiz Gustavo Vargas Salgado.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Meio ambiente. 3. Impactos ambientais. 4. Gamificação. I. Salgado, Luiz Gustavo Vargas. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Julia Souza Pinto

AGENTES DA CONSERVAÇÃO:

Uma proposta de sequência didática sobre problemas ambientais para o ensino fundamental

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Aprovado em: 22 / 11 / 2024.

Banca Examinadora:

Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado (Orientador)
Colégio Pedro II

Dr. Christiane Coelho Santos
Colégio Pedro II

Ma. Camila de Araújo Torres
Colégio Pedro II

RESUMO

É cada vez mais presente no cotidiano dos indivíduos os efeitos dos impactos ambientais. Porém, apesar da enorme disponibilidade de informações e vivências sobre o assunto, geralmente esses problemas são tidos como algo afastado da realidade. Por alguns é lido como uma fantasia alarmista, por outros como um problema insolúvel, em que nada pode ser feito. Aos educadores é possível considerar o Ensino de Ciências e Biologia como sendo um espaço com grandes potencialidades na formação de cidadãos conscientes e esclarecidos sobre o assunto. Ao mesmo tempo, o campo da educação vem sofrendo cada vez mais com o desinteresse dos estudantes, que estão a cada dia mais desmotivados a participar das atividades propostas. Diante destas situações, o presente trabalho desenvolveu uma Sequência Didática (SD) que visa fornecer uma ferramenta pedagógica para que os professores possam lidar com o contexto apresentado. A SD alinha-se com a habilidade (EF07CI08) da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que prevê a avaliação de como os impactos provocados por catástrofes podem afetar as populações. Nela estão presentes propostas de estímulo à reflexão crítica dos alunos em relação às condições em que nosso planeta se encontra e está presente uma atividade gamificada, promissora no aumento do engajamento dos estudantes. Este trabalho é uma sugestão de proposta pedagógica que inclui temas relevantes à sociedade atualmente, com a possibilidade de ser ajustado à realidade de cada escola.

Palavras-chave: Impactos ambientais; Sequência Didática; Gamificação; Ensino de Ciências

ABSTRACT

The effects of environmental impacts are increasingly evident in the daily lives of individuals. However, despite the vast availability of information and experiences on the subject, these problems are often perceived as distant from reality, it's viewed by some as alarmist fantasies, and by others as unsolvable issues where nothing can be done. Educators can consider Science and Biology Education as valuable spaces for fostering the development of informed and conscious citizens on this matter. Simultaneously, the field of education is increasingly struggling with student disengagement, as they become progressively less motivated to participate in proposed activities. In response to these challenges, this study developed a Didactic Sequence aimed at providing educators with a pedagogical tool to address the aforementioned context. The DS aligns with the skill (EF07CI08) of the National Common Curricular Base (BNCC), which advocates for the assessment of how disaster impacts can affect populations. It includes proposals to encourage critical reflection among students regarding the state of our planet and incorporates a gamification activity, which is promising in increasing student engagement. This work presents a pedagogical proposal that addresses relevant societal themes, with the flexibility to be adapted to the specific realities of each school.

Key-words: environmental impacts, Didactic Sequence, gamification, science education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Carta de características do grupo	25
Figura 2 – Carta de situação problema	25
Figura 3 – Carta de reintrodução de espécies	26
Figura 4 – Carta de proposta de resolução	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese da organização das aulas	21
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

GBL – *Game Based Learning*.

SD – Sequência Didática.

SDI – Sequência Didática Investigativa.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Aprendizagem significativa	13
2.2 Gamificação.....	14
2.3 Sequência didática	16
2.4 Educação Ambiental Crítica	18
3 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	20
3.1 Síntese da organização das aulas.....	20
3.2 Desenvolvimento das aulas	21
3.3 Detalhamento da atividade gamificada	24
4 DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	33

1 INTRODUÇÃO

A educação básica no Brasil, ao longo de sua história, tem algumas características muito marcantes. Uma delas é o uso de metodologias tradicionais, em que o professor é o detentor do conhecimento, como única e verdadeira forma de ensinar. Ao longo do processo formativo, é possível observar como a ludicidade e o foco nas vivências dos alunos, presentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, perdem espaço quando eles chegam aos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nestas etapas, o estudante perde parte de sua individualidade e espontaneidade, tendo que se adequar a uma sala de aula quadrada em que precisa absorver, sem refletir, todas as informações que são transmitidas.

Nesta forma de se fazer a escola, a vida real e os objetos de estudo têm pouca ou nenhuma conexão, se tornando apenas um conjunto de conceitos sem significado, sendo utilizados apenas nas avaliações e, em seguida, esquecidos. Assim, no momento em que esse aluno entra em contato com situações concretas do planeta e da sociedade, tem dificuldade de refletir criticamente e de propor formas de lidar com aquilo.

Conforme o tempo passa, nosso planeta tem sofrido cada vez mais com os efeitos da ação humana, desencadeando uma série de catástrofes ambientais. Esses problemas afetam diretamente as mais diversas populações de seres vivos, reduzindo a quantidade de indivíduos ou levando-os à extinção. Mesmo estando em constante crescimento, a espécie humana também tem sido afetada, em pequenas e grandes proporções, a curto e a longo prazo, sendo certos grupos de indivíduos mais impactados do que outros.

Constantemente, é noticiado a ocorrência de desastres ambientais como chuvas torrenciais em áreas e épocas não esperadas, longos períodos de seca em outras partes, regiões sendo encobertas pelo mar, rios tendo secas históricas, ondas de calor e progressivo branqueamento de recifes de corais. Todavia, muitas vezes esses acontecimentos não são relacionados com as causas ou com as consequências sobre os seres vivos. Sendo assim, seria interessante a participação da escola nestes pontos omitidos, correlacionando o que tem acontecido com o planeta e as problemáticas por trás disso. Assim, mostrando que não são eventos aleatórios, quais práticas humanas eles estão relacionados, seus efeitos atuais e futuros, além do que poderia ser feito para mitigar esses problemas.

Considerando o exposto, fica explícita a necessidade de uma mudança nas práticas educacionais que estão há tanto tempo sendo usadas nas escolas. Deve-se voltar o foco para a formação de cidadãos críticos e com atuação ativa no mundo ao seu redor. Unido a isso, o tema das mudanças climáticas e seus efeitos sobre o planeta precisa de atenção. É urgente que essas pautas estejam presentes no dia a dia da sociedade como um todo, nas diferentes faixas etárias,

de acordo com o seu nível de compreensão. Isso posto, é justo utilizar-se de atividades que demandam a reflexão dos estudantes em temas como esse, colocando-os na posição de conhecer o que vem acontecendo e, para além disso, como propositores de alternativas a esses problemas.

1.1 Objetivos

A partir disso, o seguinte trabalho propõe o uso de uma atividade gamificada em uma Sequência Didática (SD) como alternativa para tratar sobre alguns problemas ambientais como o efeito estufa, o aumento do nível do mar, o aquecimento global, as queimadas naturais e seus efeitos nos seres vivos, de forma a sensibilizar os alunos sobre o tema, deixando-o mais próximo da realidade. Ainda, o trabalho visa de estimular a reflexão crítica dos estudantes, chamando-os à proposição de medidas de enfrentamento a esses problemas, colocando-os como protagonistas na resolução de problemas.

Objetivo geral

Propor atividade educativa que relacione impactos ambientais e seus efeitos nos seres vivos para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Objetivos específicos

Desenvolver uma proposta de atividade cooperativa, que visa sensibilizar estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental para os efeitos dos grandes desastres ambientais e estimular a proposição de formas de enfrentamento a esses problemas.

Desenvolver e apresentar uma Sequência Didática (SD) utilizando a atividade desenvolvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aprendizagem significativa

A teoria de Aprendizagem Significativa foi proposta por David Ausubel (1918-2008), médico-psiquiatra que atuou, principalmente, nos estudos da psicologia educacional. A teoria da aprendizagem significativa propõe que o indivíduo apenas consegue aprender novos conteúdos, de forma significativa, ancorando as informações em informações preexistentes em sua cognição. Portanto, “o fator isolado mais importante para a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio, a experiência prévia, ou a percepção prévia[...]” (Moreira, 2010).

Na era da informação em que vivemos, é preciso considerar que o estudante é constantemente bombardeado por informações dos mais diversos tipos e fontes. Esses dados, já presentes em sua bagagem de conhecimento, são chamados por Ausubel de subsunçores, o conhecimento prévio do indivíduo. Esse conhecimento prévio deve ser observado para, assim, servir de base para o desenvolvimento das estratégias a serem usadas para a aprendizagem de novos conhecimentos. Além dos subsunçores, a predisposição para aprender os novos conhecimentos também é essencial, de acordo com as ideias ausubelianas. Apenas o conhecimento prévio pode não ser suficiente para que o aprendiz construa uma aprendizagem significativa, é preciso que ele consiga identificar e reconhecer importância naquilo que está sendo apresentado (Moreira, 2010).

Conectando as ideias, Moreira (2010) indica que a aprendizagem significativa, que tem sentido e pode ser replicada, depende do conhecimento prévio de quem aprende, da relevância dada a esse conhecimento e à sua predisposição para aprendê-lo. A aprendizagem significativa não se faz quando o professor não considera os subsunçores de seu estudante e não apresenta de forma adequada a relevância do que está sendo apresentado. Ou seja, não facilita a ocorrência de conexões, através de exemplos palpáveis e que conversem com o aluno. De acordo com a análise de Darroz (2018) sobre a obra de Ausubel, na verdade, acontece apenas uma aprendizagem mecânica, em que o aluno não compreende verdadeiramente os conceitos, mas os memoriza apenas com o objetivo de aplicação em uma avaliação. Nessas situações, ainda, caso a avaliação proponha a reflexão sobre o conteúdo, em um outro ponto de vista, muitas vezes o que o aluno aprendeu de forma mecânica não é suficiente. Ele não é capaz de refletir e aplicar o conceito solicitado (Darroz, 2018).

Moreira (2010), ainda, vai além. O autor propõe que a aprendizagem significativa deve ser feita de forma crítica, em que o professor e o livro didático deixam de atuar como a única

fonte de conhecimento. Mas, que estes forneçam o subsídio para que o estudante, usando seus conhecimentos prévios e sendo estimulado a refletir criticamente sobre o exposto, consiga formular seu próprio conhecimento, enriquecendo o que já se tinha internalizado. Sem sua própria percepção e construção sobre os temas, o estudante não é proprietário daquelas ideias, apenas um reprodutor passivo e acrítico. Nas palavras do autor:

É através da aprendizagem significativa que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança, sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade [...]. (Moreira, 2010, p.7)

2.2 Gamificação

A gamificação é uma metodologia em que são utilizados elementos de jogos em situações que não são efetivamente um jogo. Na construção de uma proposta gamificada podem-se usar mecânicas de jogos, artefatos, bonificações, estilos baseados em jogos com o intuito de envolver e engajar as pessoas na resolução de problemas (Alves; Maciel, 2014).

A ideia não se iniciou no campo na educação, na verdade, como indicam Alves e Maciel (2014), o fenômeno da gamificação já era estudado nos anos 1980, com as análises da interação entre os seres humanos e os computadores. Torres, De Fatima e Amaral (2023) mostram que a partir de 2008 o termo “Gamificação” já era utilizado, podendo ser aplicado na gestão empresarial, treinamentos corporativos, na área da saúde e em outros diferentes contextos, com o objetivo de estimular os indivíduos e analisar resultados.

Mais recentemente, as técnicas dessa metodologia passaram a ser empregadas também na área da educação. Há quem considere que a escola sempre foi um ambiente gamificado, como apontam Alves e Maciel (2014), pois os alunos são submetidos a desafios, recebem uma pontuação baseada em seu desempenho e vão passando de nível ao longo dos anos. No entanto, a forma como os processos se dão não gera engajamento. As gerações atuais estão muito familiarizadas com a linguagem e com os procedimentos empregados em jogos, principalmente os eletrônicos. Com isso, o uso de elementos associados aos jogos pode gerar uma persuasão e interesse nesses indivíduos, tendo maiores chances de compreensão do conteúdo. Ou seja: “[...] a implementação dos jogos em associação com conceitos e conteúdos curriculares apresenta um ambiente fértil e propício para uma aprendizagem significativa com protagonismos do educando.” (Torres; De Fatima; Amaral, 2023).

Existe uma certa disputa em relação à nomenclatura utilizada, uma confusão com a diferença entre jogos, gamificação, jogos sérios e ludificação. Assim como é possível entender

com Fraga, Perez e Damin (2017), dentre as várias definições de jogos, podemos dizer que esses são dotados de regras, dentro de um contexto criado, não é uma atividade obrigatória e tem apenas o objetivo de entreter. O conceito de Jogos sérios (no inglês “Serious games”) se encaixa como uma divisão entre os jogos efetivamente e a gamificação. Nessa prática, o entretenimento não é o único objetivo, a aprendizagem é almejada também. Porém, é utilizada toda a estrutura e mecânica dos jogos. Enquanto isso, a gamificação não tem como objetivo o simples entretenimento, mesmo que possa ter como resultado um maior interesse e gere engajamento nos estudantes, o objetivo é o processo de ensino-aprendizagem, utilizando recursos de jogos, mas sem o desenvolvimento de um jogo em si (Fraga; Perez; Damin, 2017).

Através da pesquisa elaborada por Ferreira e De Figueiredo (2022), conseguimos identificar os encontros e desencontros dos conceitos de ludificação e gamificação. Ferreira e De Figueiredo (2022, p.18) propõem que “as ações de ludificar são atividades não estruturadas que ocorrem de modo espontâneo e que são inerentes ao instinto natural dos seres vivos, de se relacionar, se divertir e se preparar para atividades mais complexas que acontecerão no futuro”. Na ludificação não há a imposição de regras rígidas, o aluno aprende sem perceber, é relativo ao processo imaginativo, o foco está no indivíduo e se dá de forma voluntária. Em contrapartida, a gamificação tem foco no processo, com regras bem estabelecidas. É prudente considerar que ambos são usados no sentido de motivar as pessoas, podendo utilizar a diversão e a criatividade. Portanto, uma atividade gamificada pode usufruir de subterfúgios lúdicos, mas essa não deve ser enquadrada exatamente como uma atividade ludificada.

É interessante ainda diferenciar a gamificação da Aprendizagem Baseada em Jogos (Game Based Learning - GBL). Enquanto a gamificação, como estamos analisando, tem como pilar o uso de elementos de jogos para o processo de aprendizagem fora de um contexto de jogo, a Aprendizagem Baseada em Jogos propõe o uso de jogos para melhorar a aprendizagem. O jogo é utilizado como parte do processo de aprendizagem (Al-Azawi; Al-Faliti; Al-Blushi, 2016). Assim a “Aprendizagem Baseada em Jogos faz com que as pessoas sintam como se estivessem jogando jogos de computador” (Al-Azawi; Al-Faliti; Al-Blushi, 2016, p.134, tradução nossa). Portanto, conseguimos estabelecer que a gamificação utiliza as estratégias e características dos jogos para criar um ambiente de aprendizagem, enquanto a Aprendizagem Baseada em Jogos usa os jogos como uma forma de promover o engajamento (Al-Azawi; Al-Faliti; Al-Blushi, 2016).

O desenvolvimento de uma proposta gamificada deve ter em sua estrutura alguns pontos norteadores, como indicam Torres, De Fatima e Amaral (2023) e Ausani e Alves (2020). É

imprescindível que os objetivos e as tarefas da proposta estejam bem claros para os estudantes desde o início do processo. As tarefas devem progredir em dificuldade, inserindo desafios, mas estes não podem extrapolar a capacidade dos indivíduos, pois geraria um desestímulo. Ausani e Alves (2020) destacam também a importância do feedback, sendo útil para consolidar os conceitos que estão sendo trabalhados, além das recompensas quando se atinge um objetivo esperado, gerando engajamento e interesse. Ainda, apesar de estar muito relacionado com a tecnologia, a gamificação não depende da tecnologia ou do meio digital para ser aplicada, pode ser feita com a ajuda de eletrônicos ou não.

Além disso, atividades em grupo gamificadas, que estimulam a resolução de problemas através do diálogo e reflexão por parte dos estudantes, propiciam um ambiente de protagonismo para os alunos. Eles são forçados a refletir e propor soluções para os desafios propostos, utilizando de seus conhecimentos previamente formulados. Sobre o exposto, Ausani e Alves (2020, p.7) refletem: “[...] somente mediante a relação com o outro, que nos interpela e responde, surge a autocrítica e compreensão da realidade. Assim, pode-se afirmar que o diálogo proporciona e viabiliza a experiência educativa”.

Apesar de todo exposto, é necessário considerar também que a gamificação não resolve todas as demandas educacionais. A gamificação pode gerar alguns efeitos negativos como alteração de humor, desenvolvimento de competitividade excessiva, comportamentos obsessivos, como aponta Torres, De Fatima e Amaral (2023). A gamificação deve ser uma estratégia pedagógica bem planejada, com múltiplos recursos, considerando o público a ser aplicado, sendo possível, assim, alcançar resultados satisfatórios (Alves; Maciel, 2014).

2.3 Sequência didática

A sequência didática (SD) se caracteriza como um procedimento pedagógico de planejamento sistemático que, utilizando-se de atividades articuladas e organizadas, visa atingir objetivos educacionais específicos. A SD deve apresentar início, desenvolvimento e fim bem definidos, para estudantes e professores, como mostra Motokane (2015). Araújo (2013, p.324) complementa, mostrando que “não se trata apenas de uma forma de organizar a aula como ensino de gêneros, mas é, na verdade, a condução metodológica de uma série de fundamentos teóricos sobre o processo de ensino e aprendizagem”. Diante do exposto, vale ressaltar que o foco desta prática não é apenas atingir o produto final, mas sim o processo percorrido por todos os atores.

Indo mais afundo no conceito, Motokane (2015) insere uma abordagem investigativa sendo usada no contexto da sequência didática. Chamando de Sequência Didática Investigativa (SDI), o autor enfatiza o estímulo à produção de textos escritos ou momentos de explanação oral em que os alunos possam refletir sobre situações problema, emitindo suas opiniões e expressando conceitos científicos que eles já possuem. É proposto ainda, no decorrer da prática, momentos em que os estudantes possam investigar, através de fontes científicas, construindo sua própria linha argumentativa sobre a situação apresentada, adicionando ao arcabouço cultural do aluno conceitos e terminologias pertinentes à disciplina. Esses conceitos e terminologias devem ser retomados ao longo da trilha de aulas para que não sejam esquecidos e possam ser vislumbrados em situações distintas.

Considerando o desenvolvimento de uma SD, Guimarães e Giordan (2013) organizam um método de elaboração e validação. Esse método propõe que o planejamento de uma SD deve conter os seguintes elementos: “Título; Público Alvo; Problematização; Objetivo Geral; Objetivos Específicos; Conteúdos; Dinâmica; Avaliação; Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada” (Guimarães; Giordan, 2013, p.4). Sendo desse ponto de partida, possível que o docente construa sua proposta, aplique-a e, sendo necessário, reelabore-a a partir dos elementos observados e coletados, visando a melhoria da SD e o efetivo aprendizado a partir dela.

Além dos elementos supracitados que iniciam a preparação de uma SD, Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) destringem as etapas que esse procedimento deve apresentar, sendo elas: a apresentação da situação junto da primeira produção, os módulos e a produção final. Na apresentação da situação o professor apresenta para a turma a situação problema a ser trabalhada, nesse momento “a turma constrói uma representação da situação de comunicação e da atividade [...] a ser executada” (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004, p. 98), é uma primeira etapa de sensibilização. A partir desse primeiro ponto, os alunos são convidados a elaborar um produto inicial, partindo de seus conhecimentos prévios sobre o tema proposto.

Utilizando desse produto inicial, os estudantes conseguem observar suas dificuldades e facilidades em relação à atividade e o professor também consegue avaliar em que ponto a turma se encontra perante o tema, podendo adequar os próximos passos de acordo com o que ainda é preciso consolidar. Essa primeira produção pode atuar como um motivador para o estudante e a para a sequência, “a produção inicial é igualmente o primeiro lugar de aprendizagem da sequência” (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004, p. 102).

Nos módulos atua-se sobre as inconsistências que apareceram na primeira produção, dando aos estudantes os subsídios para que possam se apropriar do conteúdo e superar as

dificuldades anteriores. A quantidade de módulos depende da proposta da SD, das demandas apresentadas pelos alunos. Ela não é previamente determinada, como esclarece Parahyba e Silva (2023), no entanto, sua sequência não deve ser aleatória. As autoras ainda apontam que os módulos devem ser formados por diferentes atividades ou exercícios, abarcando a pluralidade dos estudantes, permitindo que cada um deles tome o assunto à sua maneira.

Ao longo destes exercícios, Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), aponta que há a captação do vocabulário e linguagem técnica. O professor, munido de materiais complementares, deve ajudar na construção progressiva desses conhecimentos. É importante o registro do avanço ao longo do processo, sendo essa uma fonte aonde os alunos podem retornar e consultar em momentos futuros.

Por fim, há a produção final, em que o aluno pode pôr em prática os conhecimentos construídos ao longo do processo, portando o que construiu nas etapas anteriores, observando seus avanços. Com esse resultado, o docente é capaz de fazer uma avaliação somativa do que foi consolidado (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004).

2.4 Educação Ambiental Crítica

Como resultado do aumento da consciência sobre a crise ambiental, foi criada uma demanda pela Educação Ambiental, como indicam Martins e Schnetzler (2018). No entanto, o que se tem nas escolas, em sua maioria, é uma abordagem conservadora e fragmentada da Ecologia e da Educação Ambiental. Nesse tipo de abordagem é potencializado o desenvolvimento de ações desconectadas e com foco apenas no comportamento do indivíduo, sem considerar as relações econômicas, políticas e ideológicas que estão entranhadas nesse tema (Martins; Schnetzler, 2018). Estimular os alunos a, dentro da escola, jogar os diferentes tipos de lixo em lixeiras de cores diferentes não é suficiente, é necessário irmos mais profundo, é necessário desenvolver uma consciência das diferentes práticas e dos diferentes locais em que o assunto se aplica (Narcizo, 2012).

Além das práticas simples e descontextualizadas que foram citadas, o ensino de ecologia também, muitas vezes, é focado apenas em um viés conservacionista, sem uma análise da relação sociedade-natureza, relação que pode ser mais complexa do que apenas o foco em conservar. Os temas sobre o meio ambiente permitem e pedem por um estímulo à reflexão, ao entendimento das relações de causa e efeito, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a interpretação de dados. Isso faz com que os alunos não só sejam capazes de refletir sobre os conceitos da Ecologia e da Educação Ambiental (Motokane, 2015), mas também sobre todas

as notícias e informações que recebe da mídia sobre as mudanças ambientais, ao invés de apenas reproduzir o que escutam.

Com o que foi exposto, fica explícita a importância de uma Educação Ambiental Crítica. Ela não pode ser apenas comunicação ambiental, em que se apresentam apenas os conhecimentos técnicos sobre o mundo natural como abordam Martins e Schnetzler (2018). Podemos dizer que essa é “[...] uma visão reducionista e conservadora da educação que, ao não vislumbrar e promover transformações, ajusta-se à reprodução do *status quo*.” (Martins; Schnetzler, 2018, p. 585). Dessa forma, os alunos, ao serem apresentados aos temas ambientais, dificilmente os relacionam com outros assuntos, observações e opiniões (Motokane, 2015).

A degradação ambiental tem a ver com o modelo de modernidade ocidental presente na atualidade, em que o desenvolvimento tecnológico e o lucro estão acima da natureza (Pereira; Lopes, 2021). Ou seja, se faz necessária a responsabilização desses outros agentes da degradação, ao invés de culpabilizar apenas os indivíduos.

Através do desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica somos capazes de perceber que existem grupos socialmente, etnicamente e racialmente vulnerabilizados e que sofrem muito mais com a degradação ambiental que outros, como explicitam Pereira e Lopes (2021). Além de reconhecer a existência de grupos que interagem com a natureza diferentemente daquilo que se vê nos centros urbanizados.

“Até que ponto faz sentido culpabilizar unicamente os indivíduos pela crise ambiental, por seus hábitos de consumo e desperdício de água, em comunidades em que as pessoas não consomem nem o mínimo para garantir sua sobrevivência e não possuem saneamento básico?” (Pereira; Lopes, 2021, p.113)

Em uma sociedade que busca a igualdade entre os sujeitos, é necessário considerar a realidade socioambiental dos indivíduos e de onde a escola se insere (Martins; Schnetzler, 2018). Sendo assim, é possível analisar criticamente o que acontece com o meio ambiente, as mudanças ambientais e os vários agentes participantes desse processo, reconhecendo as diferentes ações de impacto sobre o planeta.

3 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O desenvolvimento da presente Sequência Didática (SD) visa ofertar aos educadores, principalmente aos que atuam no 7º ano do segundo segmento do Ensino Fundamental, uma ferramenta educativa que possa ser usada como uma alternativa às práticas tradicionais de ensino. Esta proposta está de acordo com a habilidade “(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc” da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) que prevê a avaliação de como os impactos provocados por catástrofes podem afetar as populações.

3.1 Síntese da organização das aulas

Aula 1 - Sensibilização e consolidação teórica.

1º tempo: Os alunos, divididos em grupos, serão apresentados a diferentes reportagens sobre impactos ambientais. Após a leitura eles serão estimulados a pensar sobre situações que já tenham presenciado e que se assemelham ao que é tratado na reportagem. Por fim, deverão discutir sobre as possíveis causas, agentes causadores e efeitos desses impactos.

2º tempo: Inicia-se uma aula teórica onde serão apresentados alguns diferentes tipos de impactos e desastres ambientais. Ao final da aula os alunos deverão resolver uma lista de exercícios (Anexo 1) em grupo sobre os assuntos abordados nesses dois tempos de aula.

Aula 2 - Agentes da conservação! - Atividade Gamificada.

No início da aula o professor apresentará aos alunos uma atividade gamificada. Nessa atividade eles atuarão nos mesmos grupos da aula anterior e serão responsáveis por grupos de seres vivos fictícios. Cada grupo deverá considerar diferentes situações específicas indicadas pelo professor e, de acordo com as características dos seres vivos que estão responsáveis, propor formas de enfrentamento que façam sentido com a situação apresentada.

Aula/Duração	Atividades
Aula 1 – 1º tempo (50 minutos)	- Separação dos alunos em grupos; - Leitura das reportagens; - Reflexão sobre o tema e as experiências de vida; - Análise dos possíveis causadores e efeitos;
Aula 1 – 2º tempo (50 minutos)	- Aula teórica apresentando os conceitos relacionados ao tema; - Resolução de folha de exercícios proposta em grupo;
Aula 2 – Dois tempos (1 hora e 40 minutos)	- Explicação da atividade a ser realizada; - Realização da atividade gamificada;

Tabela 1 - Síntese da organização das aulas

3.2 Desenvolvimento das aulas

Plano de aula da aula 1: Sensibilização e consolidação teórica.

Série: 7º ano do Ensino Fundamental.

1º TEMPO

Conteúdo: Desastres ambientais da atualidade.

Objetivos:

- Analisar reportagens que tratam sobre desastres ambientais atuais.
- Tomar ciência de desastres ambientais que tem ocorrido atualmente.
- Levantar situações da vida real dos estudantes que possam se relacionar com as reportagens.
- Traçar paralelos entre as situações apresentadas nas reportagens e a realidade vivida pelos estudantes;
- Debater sobre possíveis causas e efeitos destes desastres utilizando o conhecimento prévio dos estudantes.

Duração: 1 tempo de 50 minutos.

Materiais: Reportagens impressas, quadro branco e projetor.

Desenvolvimento

1º momento (aproximadamente 20 minutos): A turma, organizada em 5 grupos de 6 alunos, fará, em conjunto, a leitura das reportagens, a saber: “Com mais de 530 milímetros, Petrópolis registra maior chuva da história”, CNN (Anexo 2), “Ilha no Panamá é esvaziada devido ameaça de elevação do nível do mar”, CNN (Anexo 3), “Calor extremo e lixo: dengue é impulsionada por aquecimento global”, UOL (Anexo 4) e “Número de dias com ondas de calor passou de 7 para 52 em 30 anos, indica Inpe”, Brasil de Fato (Anexo 5).

2º momento (aproximadamente 15 minutos): Após o contato com as mídias, o(a) professor(a) inicia uma conversa correlacionando as situações abordadas e situações da vida real dos estudantes. Durante essa conversa os alunos devem ser questionados da seguinte forma: “Alguém já ouviu falar sobre uma situação parecida com o que observamos nas reportagens?”, “Já passaram por algo semelhante?”, “Já presenciaram alguma enchente?”, “Sentiram os dias mais quentes durante as chamadas ‘ondas de calor’?”.

3º momento (aproximadamente 15 minutos): Os alunos são instigados a refletir sobre as possíveis causas e efeitos a longo prazo das situações apresentadas utilizando seu conhecimento prévio sobre o assunto. Durante essa conversa os alunos devem ser questionados da seguinte forma: “As situações apresentadas podem ter efeitos futuros?”, “O que pode ter levado à ocorrência deste evento?”, “O que vimos nas reportagens pode ter relação com a forma como o ser humano se relaciona com o meio ambiente?”, “As nossas ações, como indivíduos, têm o mesmo efeito das ações realizadas por grandes empresas?”, “O que pode ser feito para resolver ou minimizar esses problemas?”.

Avaliação: Participação em sala.

2º TEMPO

Conteúdo: Impactos ambientais.

Objetivos:

- Consolidar o conhecimento teórico sobre diferentes impactos ambientais e suas correlações com a sociedade.
- (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas

populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

- Aplicar os conteúdos trabalhados na resolução de uma lista de exercícios sobre o tema.

Duração: 1 tempo de 50 minutos.

Materiais: Quadro branco, caneta de quadro e lista de exercícios impressa.

Desenvolvimento

1º momento (aproximadamente 35 minutos): Será realizada uma aula expositiva apresentando os principais impactos ambientais, como o aquecimento global, destruição da camada de ozônio, poluição da água e do ar, desmatamento e queimadas, indicando as causas de cada um desses impactos, seus possíveis efeitos para o ambiente e sociedade e formas de solucionar ou minimizá-los.

2º momento (aproximadamente 15 minutos): Em grupo, os alunos deverão responder adequadamente a lista de exercícios (Anexo 1) proposta, aplicando os conhecimentos anteriormente trabalhados. Os alunos devem ser informados que a resolução dessa lista de exercícios fornece pontuação extra para a atividade gamificada a ser realizada na aula seguinte, conferindo vantagens.

Os grupos que realizarem a atividade completamente em sala ganham +10 pontos (Créditos de Carbono) extras para a atividade gamificada da próxima aula.

Avaliação: participação na resolução da lista de exercícios.

Plano de aula da aula 2: Agentes da conservação! - Atividade Gamificada.

Ano: 7º ano do Ensino Fundamental.

Conteúdo: Impactos ambientais presentes nas situações apresentadas.

Objetivos:

- Apresentar as regras e contexto da atividade gamificada a ser realizada.
- Analisar situações problema e seus efeitos em diferentes populações.
- Desenvolver e apresentar propostas para mitigar as situações problema apresentadas.

Duração: 2 tempos de 50 minutos cada.

Materiais: Quadro branco e caneta de quadro, placa impressa com identificação de cada grupo a ser apoiada na mesa (Anexo 6), papel impresso com as cartas descritivas de cada grupo (Anexo 7), papel impresso com as situações problema (Anexo 8), papel impresso com as cartas de proposta de resolução dos problemas (Anexo 9), carta de reintrodução (Anexo 10) e prêmio final.

Desenvolvimento

1º momento (aproximadamente 20 minutos): A aula se inicia com a explicação da atividade para os alunos que já estão divididos em grupos. O professor explica que cada grupo será responsável pela manutenção da vida de uma determinada população a ser sorteada, tendo que lidar com situações adversas que serão apresentadas. A pontuação (Créditos de Carbono) e o Saldo de Vida de cada grupo deve ser registrado no quadro, de modo que todos possam acompanhar o progresso.

2º momento (aproximadamente 70 minutos): Aplicação da atividade em 7 rodadas de aproximadamente 10 minutos cada. Durante a rodada os grupos têm 5 minutos para decidir sua atitude em relação à situação apresentada, se vão comprar uma carta para propor alguma solução ou não.

3º momento (aproximadamente 10 minutos): Premiação dos grupos que conseguiram manter suas populações vivas ao final das rodadas.

Avaliação: Participação na aula.

3.3 Detalhamento da atividade gamificada

A atividade gamificada tem como objetivo principal trabalhar a capacidade dos alunos de analisar a situação problema e pensar nas melhores estratégias para manter sua população de seres vivos viva até o final da atividade.

Cada grupo de alunos recebe, por sorteio, uma carta de um determinado grupo de seres vivos (Fig. 1) que tem características específicas, dentre elas possíveis suscetibilidades a certas condições ambientais. A cada rodada o(a) professor(a) sorteia uma carta apresentando uma situação problema (Fig. 2) que se estabeleceu no ambiente, cada carta apresenta os efeitos que ela tem sobre cada população (grupo).

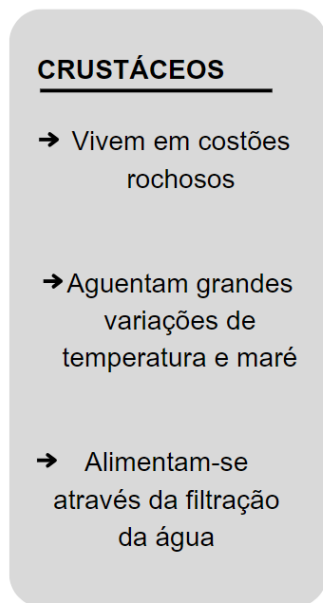


Fig. 1 – Carta de características do grupo

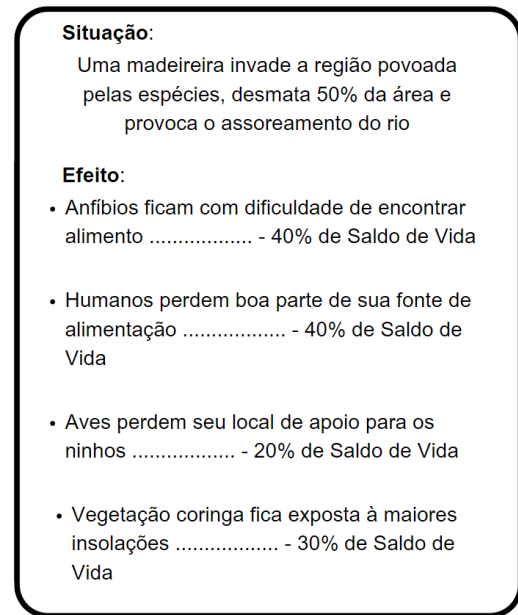


Fig. 2 – Carta de situação problema

Os grupos iniciam a atividade com Saldo de Vida em 100%, cada um deles. Porém, a cada situação apresentada os grupos têm esse saldo mais ou menos consumido de acordo com suas características. Caso algum grupo que tenha tido seu Saldo de Vida zerado ao longo das rodadas, tem a oportunidade de comprar uma carta de reintrodução no ambiente (Fig. 3) por 15 Créditos de Carbono e voltar para o jogo.

Cada um deles recebe 20 Créditos de Carbono, podendo ter mais 10 caso tenham respondido a lista de exercícios da aula anterior, para comprar cartas que dão a possibilidade de eles proporem formas de enfrentamento (Fig. 4) às situações propostas. Elas custam 5 Créditos de Carbono e devolvem 10% de Saldo de Vida. Não necessariamente os grupos precisam comprar as cartas em todas as rodadas. É preciso manejar essa pontuação ao longo das rodadas e de acordo com o consumo de seu Saldo de Vida. Além da observação em relação à sua população, os grupos, de maneira geral, precisam manter vivo um grupo coringa, representados por vegetais, base da cadeia alimentar. Caso o grupo de vegetais seja extinto, todos os demais grupos perdem 50% de Saldo de Vida.

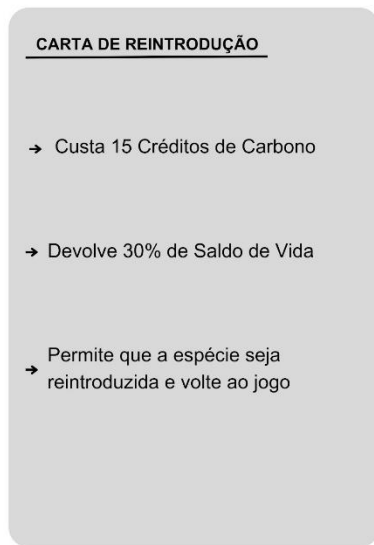


Fig. 3 – Carta de reintrodução de espécies

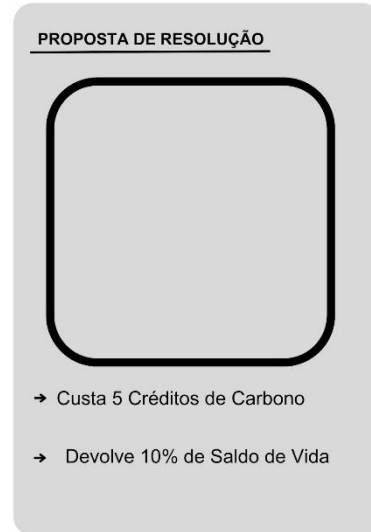


Fig. 4 – Carta de proposta de resolução

Grupos:

Grupo 1: Anfíbios que vivem em local úmido, com temperatura entre 10 e 35° C, se alimentam de pequenos insetos presentes em áreas de sombra.

Grupo 2: Humanos que vivem em casas na encosta de um rio, se alimentam dos peixes presentes no rio e de plantações presentes nas encostas.

Grupo 3: Crustáceos que vivem em costões rochosos, aguentam a variação de maré e temperaturas altas, alimentam-se através da filtração da água.

Grupo 4: Aves migratórias que aguentam grandes variações de temperatura, dependem da boa qualidade do ar para migrar e obter alimento, colocam seu ninho em árvores endêmicas da região.

Grupo 5: Corais que vivem em uma região remota do planeta, são sensíveis a variações de temperatura da água, precisam ter acesso à luz solar.

Grupo coringa: Vegetação, base da cadeia alimentar, não consegue sobreviver em ambientes muito quentes e com alta insolação, sua polinização e dispersão é feita pelo vento.

Premiação: Os grupos que finalizarem a atividade conseguindo manter sua população viva ganham um prêmio simbólico de salvadores da natureza, a ser entregue ao final da aula.

4 DISCUSSÃO

A primeira parte da SD conta com uma atividade de sensibilização, como proposto por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), em que os alunos são apresentados a situações verdadeiras de impactos ambientais, criando uma primeira identificação do assunto. Em seguida, os estudantes são convidados a refletir sobre os cenários apresentados e identificar se já passaram ou viram alguma situação semelhante em sua vida. Essa etapa visa correlacionar o conteúdo teórico com a vida real do estudante, abrindo margem para que esse se torne um conteúdo significativo, como propõe Moreira (2010).

Finalizando a primeira etapa, os estudantes são chamados a refletir criticamente, por si próprios, as fontes desses problemas, quais são os possíveis responsáveis pela sua ocorrência e os possíveis efeitos sobre o meio ambiente e sobre a sociedade, em uma abordagem que considera o que foi apresentado por Motokane (2015) como Sequência Didática Investigativa.

Seguindo a sequência, há um módulo em que o professor fica responsável por apresentar de forma teórica o tema, mostrando os diferentes impactos ambientais, as possíveis catástrofes relacionadas, suas causas e efeitos. É esperado que não apenas a superfície do assunto seja abordada, mas também as disputas sociais atreladas, a forma como diferentes grupos de seres humanos podem ser mais ou menos afetados por esses problemas. Dessa forma, fornecendo uma leitura de Educação Ambiental Crítica aos estudantes, assim como Martins e Schnetzler (2018) e Pereira e Lopes (2018) explicitam.

Nesse momento é esperado que os alunos consigam conectar seus conhecimentos prévios aos signos e nomenclatura específica do tema, enriquecendo seu repertório teórico, como indicado por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) e Parahyba e Silva (2023). Ao final desta aula os alunos devem ser capazes de aplicar o que foi trabalhado, respondendo, em grupo, a um questionário. Ele funciona como uma forma de avaliação para o professor, sendo possível identificar as diferenças entre o discurso presente no início da SD e o momento atual intermediário.

Para finalizar a SD, é proposta uma atividade gamificada, em que são utilizadas características de jogos, como pontuações, premiação final, dentre outros elementos. O início desta atividade deve ser marcado pela apresentação de seu funcionamento, regras e objetivos, como destacam a importância Torres, De Fatima e Amaral (2023) e Ausani e Alves (2020). Assim como mostram Alves e Maciel (2014), a utilização dos elementos de jogos em uma proposta de gamificação é uma forma de engajar os estudantes na atividade, de forma que eles

se interessem pelo tema e sejam capazes de refletir sobre. É necessário que fique claro que a proposta de atividade gamificada aqui construída não se caracteriza como um jogo em si. Isso, pois, com base no trabalho de Fraga, Perez e Damin (2017), além de estar fora de um contexto de jogo, o objetivo principal da atividade é o processo de ensino-aprendizagem e não o entretenimento do aluno.

Conforme a atividade avança, os alunos conseguem obter instantaneamente um feedback sobre sua evolução, a partir da perda de pontos eles são capazes de observar se suas proposições e/ou conclusões sobre o assunto são coerentes ou se é preciso refletir um pouco mais, importância apresentada por Ausani e Alves (2020). Ainda segundo os autores, temos que os resultados ao longo da atividade e a troca entre os indivíduos permitem que o processo de aprendizagem se estabeleça.

A própria participação dos estudantes, suas decisões e métodos de argumentação servem como recurso avaliativo para o professor. É possível identificar se houve modificações entre as formas de compreender o tema, comparando as visões apresentadas na primeira etapa da SD, as respostas dadas na etapa intermediária e a participação na atividade final, finalizando a SD.

5 CONCLUSÃO

Considerando todo o exposto, fica explícita a importância de se pensar em novas práticas educacionais. As características dos alunos presentes na escola atualmente devem ser consideradas, principalmente no que tange ao ensino sobre os impactos ambientais.

Ao mesmo tempo que o acesso à informação cresce cada vez mais ao longo do tempo, discursos anticientíficos crescem, o consumo e a degradação do meio ambiente aumentam, e o interesse dos alunos pela escola apenas diminui. Assim, faz-se necessário a proposição de estratégias para que esses estudantes sejam estimulados a refletir sobre o que acontece no mundo a seu redor de forma crítica, para que consigam relacionar o seu dia a dia, presente na mídia, com os conteúdos teóricos apresentados na escola.

Fica explícito que o uso de atividades gamificadas gera uma identificação com atividades de entretenimento conhecidas pelos estudantes, gerando um maior engajamento em sala de aula. Isso somado à interação com os colegas e o estímulo ao pensamento crítico podem ser um caminho eficaz para o processo de ensino-aprendizagem consolidado sobre as condições do planeta.

No presente trabalho é apresentada uma Sequência Didática (SD) destinada a professores do Ensino Básico, focada na integração sociedade-escola e no desenvolvimento de habilidades críticas e de proposição de soluções por parte dos estudantes, utilizando uma atividade gamificada que visa uma maior participação e integração dos atores envolvidos. Ressalta-se que alguns materiais de apoio, como as reportagens, podem ser substituídos, objetivando ter mais relação com a realidade em que a escola está inserida e com os dados mais recentes sobre as condições ambientais. Portanto, este se apresenta como uma sugestão a ser utilizada para auxiliar o processo de aprendizagem em escolas.

O professor interessado na aprendizagem significativa de seus estudantes, deve identificar e valorizar os conhecimentos prévios, subsunçores, de seus estudantes e utilizar recursos que estimulem esse estudante a organizar sua própria estrutura cognitiva, reconhecendo sua relevância. Através de uma SD que valoriza a aprendizagem significativa, como a proposta neste trabalho, o estudante enriquece e/ou modifica seu conhecimento prévio. Esse processo é identificável quando o estudante, de forma ativa, é capaz de transformar o conhecimento internalizado, propondo explicações, apresentando exemplos e resolvendo problemas relacionados.

REFERÊNCIAS

- AL-AZAWI, Rula; AL-FALITI, Fatma; AL-BLUSHI, Mazin. **Educational Gamification Vs. Game Based Learning: Comparative Study**. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, v. 7, n. 4, p. 132-136, 2016. DOI: 10.18178/ijimt.2016.7.4.659
- ALVES, Fábio Pereira; MACIEL, Cristiano. **A gamificação na educação: um panorama do fenômeno em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2014.
- ARAÚJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?** *Entrepalavras*, Fortaleza, ano 3, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan./jul. 2013.
- AUSANI, Paulo César; ALVES, Marcos Alexandre. **Gamificação e ensino: o jogo dialógico como estratégia didática ativa e inovadora**. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 6, p. e139962736, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i6.2736. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2736>. Acesso em: 5 jul. 2024.
- BASSO, Gustavo. **Calor extremo e lixo: dengue é impulsionada por aquecimento global**. *UOL*, 21 fev. 2024. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/noticias/deutsche-welle/2024/02/21/calor-extremo-e-lixo-dengue-e-impulsionada-por-aquecimento-global.htm>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- DARROZ, Luiz Marcelo. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. *Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 2, p. 577-580, maio/ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5335/rep.v25i2.8180>
- DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. **Sequências didáticas para o oral e para a escrita: apresentação de um procedimento**. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (eds.). *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004, p. 81-108.
- FRAGA, Rodrigo; PEREZ, Gilberto; DAMIN, Fabiano. **Situando a gamificação em relação a outros conceitos baseados em jogos: uma revisão sistemática**. *CONTECSI USP - International Conference on Information Systems and Technology Management*, ISSN 2448-1041, Brasil, mai. 2017. Disponível em: <https://www.tecsi.org/contecsi/index.php/contecsi/14CONTECSI/paper/view/4580/2893>. Acesso em: 05 jul. 2024.
- FERREIRA, Alais Souza; DE FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves. **Ludificação e gamificação: divergências e convergências sob a perspectiva de gestão de design sistêmica e de educação**. *Projetica*, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1-30, 2022. DOI: 10.5433/2236-2207.2023.v14.n1.43868. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/43868>. Acesso em: 5 jul. 2024.
- GUIMARÃES, Yara; GIORDAN, Marcelo. **Elementos para validação de sequências didáticas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. *Anais [...]*. São Paulo: ABRAPEC, 2013, p. 1-8.

MARTINS, José Pedro de Azevedo; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa.** *Ciência e Educação*, Bauru, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030004>.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica.** Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. Publicada em *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, n. 6, p. 83-101, 2005. 1ª ed. 2005; 2ª ed. 2010

MOTOKANE, M. T. **Seqüências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia.** *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, p. 115–138, 2015.

NARCIZO, Kaliane Roberta dos Santos. **Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas.** *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, [S. l.], v. 22, 2012. DOI: 10.14295/remea.v22i0.2807. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2807>. Acesso em: 4 ago. 2024.

PARAHYBA, Fatiha Dechicha; SILVA, Meire Celedonio da. **A seqüência didática: ampliando a reflexão sobre este dispositivo.** *Calidoscópio*, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 42–60, 2023. DOI: 10.4013/cld.2023.211.03. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/25647>. Acesso em: 7 jul. 2024.

PEREIRA, Viviane Camejo; LOPES, Claudemira Vieira Gusmão. **O ecologismo dos pobres e o racismo ambiental: reflexões sobre sociedade e natureza para uma educação ambiental crítica.** *Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar*, v. 14, n. 2, p. 110-125, jul./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/diver.v14i2.83342>. Acesso em: 04 ago. 2024.

PUENTE, Beatriz. **Com mais de 530 milímetros, Petrópolis registra maior chuva da história.** *CNN Brasil*, Rio de Janeiro (RJ), 21 mar. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/com-mais-de-530-milimetros-petropolis-registra-maior-chuva-da-historia/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

RAMIREZ, Rachel; PONCES, Edu; SUGDUB, Gardi. **Ilha no Panamá é esvaziada devido à ameaça de elevação do nível do mar.** *CNN Brasil*, 10 jun. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/ilha-no-panama-e-esvaziada-devido-ameaca-de-elevacao-do-nivel-do-mar/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SOARES, Nicolau. **Número de dias com ondas de calor passou de 7 para 52 em 30 anos, indica Inpe.** *Brasil de Fato*, Curitiba (PR), 15 nov. 2023. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2023/11/15/numero-de-dias-com-ondas-de-calor-passou-de-7-para-52-em-30-anos-indica-inpe#:~:text=Entre%201961%20a%201990%2C%20o,calor%20chegou%20a%2052%20dias>. Acesso em: 25 ago. 2024.

TORRES RAPOSO NETO, L.; DE FÁTIMA DE OLIVEIRA PENTEADO, C.; AMARAL DE CARVALHO, L. **Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa.** *Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade*, v. 10, n. 22, p. 313-327, 31 jan. 2023.

ANEXOS

Anexo 1: Lista de exercícios de fixação

Integrantes do grupo: _____

Professor(a): _____

Turma: _____

Questão 1:

Explique o efeito estufa e seus efeitos para o planeta e seres vivos.

Questão 2:

Apresente 2 efeitos negativos que o desmatamento pode gerar para os seres vivos.

Questão 3:

Analise a situação hipotética a seguir:

“Nos últimos 10 anos os casos de câncer de pele aumentaram em 35%.”

Indique qual problema ambiental pode estar relacionado com a situação apresentada, justificando sua resposta.

Questão 4:

Indique duas práticas realizadas em grande escala que podem contribuir para o aumento do aquecimento global.

Questão 5:

Explique como a poluição da água pode afetar um grupo de animais aquáticos e como pode afetar os seres humanos.

Anexo 2:

Reportagem “Com mais de 530 milímetros, Petrópolis registra maior chuva da história”, CNN

Com mais de 530 milímetros, Petrópolis registra maior chuva da história

Enchentes e deslizamentos deixaram cinco mortos nesse domingo; três pessoas seguem desaparecidas

Beatriz Ponte, da CNN, Rio de Janeiro

21/03/2022 às 21:37



Imagens aéreas de Petrópolis mostram região alagada após chuvas do domingo (20) - Lucas Lamela/CNN
ouvir notícia



A cidade de **Petrópolis**, na região serrana do Rio de Janeiro, registrou a maior chuva da história em 24 horas. Foram 534,4 milímetros de água acumulados no índice pluviométrico. No bairro São Sebastião, por exemplo, foram 415 milímetros apenas nas primeiras dez horas desse domingo (20).

O número foi superior ao registrado **na tragédia de 15 de fevereiro**, quando choveu em um dia mais do que o esperado para todo o mês. Na ocasião, foram 260 milímetros em 24 horas, sendo 250 milímetros em apenas três horas. No entanto, o temporal deixou 233 mortos e quatro pessoas seguem desaparecidas.

Nesta segunda-feira (21), Petrópolis segue com indicação de alto risco para deslizamentos no primeiro distrito e ainda há previsão de chuva moderada até esta terça-feira (22). A Secretaria de Defesa Civil emitiu mais dois alertas por SMS para os moradores em área de risco.



Na chuva do domingo, **cinco pessoas morreram e outras quatro desapareceram**, mas uma foi resgatada com vida. Até o momento, foram cadastradas 365 ocorrências, 250 delas por escorregamentos atingindo casas ou vias em 19 localidades.

A cidade contabiliza mais de mil pessoas em abrigos, sendo 298 que ficaram desabrigadas na tragédia de fevereiro e outras 839 que foram para os pontos de apoio no domingo.

Segundo o porta-voz do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro, major Fábio Contreiras, desde fevereiro, as equipes continuam o trabalho de busca na cidade por quatro vítimas do primeiro temporal. Agora, a corporação procura por mais três moradores que desapareceram durante a maior chuva da história do município.



Angra dos Reis

Na cidade da Costa Verde, duas pessoas morreram também em decorrência de temporais deste domingo. O registro pluviométrico em Angra dos Reis foi o maior em 61 anos: 232,8 milímetros nas últimas 24 horas, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). O valor é acima da média prevista para todo o mês de março, de 206 milímetros.

Os bombeiros e a Defesa Civil atenderam ocorrências relativas a resgate de pessoas em pontos de alagamentos e queda de árvores. A previsão para terça-feira (22) em Angra dos Reis é de chuva durante todo o dia.

Anexo 3:

Reportagem: “Ilha no Panamá é esvaziada devido ameaça de elevação do nível do mar”, CNN

Ilha no Panamá é esvaziada devido ameaça de elevação do nível do mar

Primeiros ilhéus indígenas de Gardi Sugdub são forçados a partir

Rachel Ramirez e Edu Ponce, da CNN, Gardi Sugdub, Panamá

10/06/2024 às 23:01 | Atualizado 10/06/2024 às 23:03



Vista aérea da ilha Gardi Sugdub em 11 de outubro de 2023 - Adri Salido/Getty Images

ouvir notícia



Gardi Sugdub é uma das cerca de 50 ilhas que abrigam o povo indígena Guna, que construiu uma vida dedicada ao oceano, à pesca e ao turismo. Os ilhéus indígenas são a primeira comunidade insular do Panamá solicitada pelo governo a se mudar para o continente nas próximas décadas.

Os indígenas de Gardi Sugdub já habitaram florestas e montanhas, em uma área que abrange a Colômbia e o Panamá. Mas foram forçados a fugir há cerca de 300 anos devido aos conquistadores espanhóis e conflitos com outros grupos indígenas.

Agora, o próprio oceano em que o povo Guna confiava há muito tempo representa uma ameaça à sua existência, à medida que o rápido **aquecimento das temperaturas globais** aumenta o nível do mar no mundo.

Depois de muitos anos de planejamento, mais de mil pessoas Guna finalmente receberam as chaves de suas novas casas, e muitos começaram lentamente a se mudar para uma cidade recém-construída chamada Isber Yala, nos últimos dias.

Os indígenas da região não são legalmente obrigados a se mudar e muitos estão optando por permanecer em suas ilhas natais.

As pessoas que vivem nas ilhas do arquipélago Guna Yala, que inclui Gardi Sugdub, estão entre os primeiros refugiados climáticos na região.

Os residentes locais em Gardi Sugdub, no entanto, dizem que também há preocupações de longa data de que a sua ilha esteja ficando lotada. A crise climática acaba acelerando a realocação.

“O povo Guna e outras comunidades indígenas no Caribe serão afetados pelo aumento do nível do mar na região, então é claro que temos que estar preparados”, disse Blas Lopez, um líder Guna em Gardi Sugdub, que fez parte do comitê de realocação, à **CNN**.

“Está na história oral do povo Guna, sempre falamos sobre o que acontece quando sopram os ventos fortes, as comunidades ficam inundadas. As consequências podem acontecer em 30 ou 50 anos. Então, temos que nos organizar, temos que planejar”, acrescenta.

Mesmo que o mundo reduza drasticamente a poluição que provoca o aquecimento do planeta e causa as alterações climáticas, os cientistas dizem que uma certa elevação do nível do mar já está bloqueada até ao final do século.

E esse aumento não acontecerá de maneira uniforme em todo o mundo. Ilhas pequenas e baixas nos trópicos, como as do arquipélago de Guna Yala, sofrerão o impacto. Nestas regiões, a elevação é existencial.

“Dentro de 40 a 80 anos – dependendo da altura das ilhas e da taxa de aumento do nível do mar – a maioria, se não todas as ilhas habitadas, estarão literalmente submersas”, alertou Steven Paton, diretor do programa de monitoramento físico do Smithsonian Institution no Panamá.



Anexo 4:

Reportagem “Calor extremo e lixo: dengue é impulsionada por aquecimento global”, UOL

Calor extremo e lixo: dengue é impulsionada por aquecimento global



Gustavo Basso

21/02/2024 11h27



Aedes aegypti, mosquito, dengue

Imagem: iStock

Resistindo às dores no quadril e coceira pelo corpo, o aposentado Aramis de Lima, de 62 anos, assiste com alívio a um batalhão de funcionários da limpeza pública retirarem cerca de duas toneladas de lixo e entulho do terreno vizinho a sua casa. Ele acredita que, se tivessem vindo duas semanas antes, já em meio à rápida expansão da [dengue](#), teria escapado de sua primeira contaminação pela doença.

"Aqui na rua, 90% dos moradores pegou, certamente por causa desse lixo que estava acumulado", acredita. "Minhas netas tiveram sintomas que provavelmente foram de dengue, mas eu tenho histórico de amputação, dores em decorrência disso, aí juntou com a doença e resultou em dores muito fortes, espasmos musculares. Foi complicado", conta.

Como seqüela temporária, comum para a doença, ficaram as coceiras pelo corpo.

Pelas ruas da Vila Jaguara, na zona oeste de São Paulo, não faltam áreas e terrenos que sejam alvos da indignação de Lima e seus vizinhos.

Numa área de pouco mais de dois quilômetros quadrados, equipes de saúde mapearam ao menos seis ferro-velhos e focos de acúmulo de lixo e entulho perfeitos para a procriação do *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, do zika vírus e da chikungunya.

Paralelamente, 7.369 imóveis receberam intervenções com inseticida ou assistência social para evitar os focos do mosquito entre dezembro do ano passado e janeiro deste ano.

Os esforços, porém, não tiveram sucesso e não impediram a Vila Jaguara de deter o título de epicentro da dengue no município de São Paulo. Por lá, a taxa de contaminação é 28 vezes maior que a média paulistana.

No Brasil, perde apenas para o Distrito Federal, onde cerca de 2,5% da população contraiu o vírus da dengue nos últimos meses.

Estufa de mosquito

Em condições normais de temperatura e chuva, o ciclo de vida do *Aedes aegypti*, da colocação dos ovos até a formação do mosquito, é de sete a dez dias, explica o coordenador de vigilância em saúde da capital paulista, Luiz Artur Caldeira.

“ Se a condição for, por exemplo, de muito calor intenso, esse período pode baixar para até quatro dias, dobrando assim o número de mosquitos em relação ao ciclo normal”, alerta. “Isso é algo que vem ocorrendo em boa parte do país desde pelo menos setembro do ano passado, muito por conta do El Niño. ”

Luiz Artur Caldeira, coordenador de vigilância em saúde de São Paulo

Especialistas vem alertando que os fenômenos climáticos extremos de 2023 são fruto direto do aquecimento global provocado pela ação humana.

No entendimento do epidemiologista e professor da USP Paulo Lotufo, o que a atual epidemia de dengue ilustra é a extensão dos impactos que as mudanças climáticas gerarão sobre as populações humanas.

"Quanto maior for o aquecimento do planeta, mais o mosquito vai conseguir se reproduzir. Tanto é assim que ele já está chegando a lugares onde há muito tempo não estava, como Estados Unidos e Argentina. Até bem pouco tempo seria inimaginável fazer fumigação às margens do rio Sena, em Paris, para eliminação do Aedes", explica.

Com o calor dos últimos meses, os brasileiros vêm sentindo na própria saúde essa explosão da proliferação dos mosquitos.



Pneu com água parada
Imagem: iStock

Em todo o país, o número de casos confirmados ou sob suspeita de dengue já passa de 655 mil — ou um infectado a cada 347 mil brasileiros. No mesmo período de 2023, o número de casos não chegava a 130 mil.

Anexo 5:

Reportagem “Número de dias com ondas de calor passou de 7 para 52 em 30 anos, indica Inpe”, Brasil de Fato

Número de dias com ondas de calor passou de 7 para 52 em 30 anos, indica Inpe

Estudo encomendado pelo MCTI comparou dados climáticos entre os períodos de 1961 a 1990 e de 2011 a 2020

Redação
Brasil de Fato | Curitiba (PR) | 15 de novembro de 2023 às 12:25

Ouçã o áudio:



Ondas de calor estão entre eventos climáticos extremos cada vez mais comuns - AFP / Christof Stache

O número de dias que o Brasil sofreu com **ondas de calor** multiplicou por mais de sete quando comparados os períodos que vão de 1961 a 1990 e de 2011 a 2020. Isso é o que mostra um estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) encomendado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

A pesquisa visa identificar mudanças no clima do país, **que sofre atualmente com uma onda de calor que atinge 2,7 mil municípios brasileiros**. O Inpe avaliou as tendências sobre chuva, temperatura máxima e mais três índices considerados extremos: dias consecutivos secos (CDD), precipitação máxima em 5 dias (RX5day) e ondas de calor (WSDI).

:: Onda de calor ganha potência e pode alcançar mais da metade dos estados brasileiros ::

Os cálculos foram feitos para todo o território brasileiro e consideraram o período de 1961 a 2020. Os especialistas estabeleceram 1961 a 1990 como período de referência, e efetuaram análises sobre o que aconteceu com o clima para três períodos: 1991-2000, 2001-2010 e 2011-2020.

Entre 1991 e 2000, as anomalias de temperatura máxima não passavam de cerca de 1,5°C. Contudo, atingiram 3°C em alguns locais entre 2011 a 2020, especialmente na região Nordeste. No período de referência, a média de temperatura máxima no Nordeste era de 30,7°C e sobe, gradualmente, para 31,2°C em 1991-2000, 31,6°C em 2001-2010 e 32,2°C em 2011-2020.

:: Brasil pode viver onda de calor mais intensa da história ::

O estudo aponta também que, enquanto houve queda na taxa média de chuvas no Nordeste, Sudeste e na região central do Brasil, com variações entre -10% e -40%, foi observado aumento entre 10% e 30% na área que abrange os estados da região Sul e parte dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Extremos climáticos

O aumento e a redução nos índices de precipitação repercutem na ocorrência de extremos climáticos que são estabelecidos por dois indicadores: dias consecutivos secos (CDD) e pela precipitação máxima em 5 dias (RX5day).

:: Transição energética será 'mais lenta que o necessário' no Brasil até 2050, dizem especialistas ::

No período de referência, entre 1961 e 1990, os valores de CDD eram, em média, de 80 a 85 dias. O número subiu para cerca de 100 dias para o período de 2011 a 2020 nas áreas que abrangem o norte da região Nordeste e o centro do país.

Os mapas demonstram que **a região Sul vem sendo a mais afetada pelas chuvas extremas** ao longo das últimas décadas. No período de referência, a precipitação máxima em cinco dias era de cerca de 140 mm. O número subiu para uma média de 160mm.

Ondas de calor

Os dados indicam que houve aumento gradual das anomalias de ondas de calor em praticamente todo o Brasil, com exceção da região Sul, do Mato Grosso do Sul e da porção sul de São Paulo. **Entre 1961 a 1990, o número de dias com ondas de calor não ultrapassava sete. Para o período de 1991 a 2000, subiu para 20 dias; entre 2001 e 2010, atingiu 40 dias; e de 2011 a 2020, o número de dias com ondas de calor chegou a 52 dias.**

:: Agronegócio favorece desequilíbrio ambiental, diz pesquisador ::

"Essas informações são a fonte fidedigna daquilo que está sendo sentido no dia a dia da sociedade. **Estamos deixando de perceber para conhecer**", afirmou o diretor do Departamento para o Clima e Sustentabilidade do MCTI, Osvaldo Moraes.

Anexo 6:

Placas de identificação dos grupos



ANFÍBIOS



AVES
MIGRATÓRIAS

**SERES
HUMANOS**

CRUSTÁCEOS

CORAIS

Coringa

VEGETAIS

Anexo 7:

Cartas descritivas de cada grupo

ANFÍBIOS

- Vivem em locais úmidos
- Tem como temperatura ideal entre 10°C e 35°C
- Alimentam-se de pequenos insetos em áreas sombreadas

AVES MIGRATÓRIAS

- Aguentam grandes variações de temperatura
- Dependem da boa qualidade do ar para migrar e obter alimento
- Colocam seus ninhos em galhos de árvores endêmicas

SERES HUMANOS

- Vivem na encosta de um rio
- Alimentam-se dos peixes presentes no rio
- Alimentam-se da plantação presente nas encostas

CRUSTÁCEOS

- Vivem em costões rochosos
- Aguentam grandes variações de temperatura e maré
- Alimentam-se através da filtração da água

CORAIS

- Vivem em uma região remota do planeta
- São sensíveis à variações de temperatura
- Precisam ter acesso à luz solar

VEGETAÇÃO (Coringa)

- São a base da cadeia alimentar
- São sensíveis à altas temperaturas e alta insolação
- Sua polinização e dispersão é feita pelo vento

Anexo 8:

Cartas de situação problema

Situação:

Uma madeireira invade a região povoada pelas espécies, desmata 50% da área e provoca o assoreamento do rio

Efeito:

- Anfíbios ficam com dificuldade de encontrar alimento - 40% de Saldo de Vida
- Humanos perdem boa parte de sua fonte de alimentação - 40% de Saldo de Vida
- Aves perdem seu local de apoio para os ninhos - 20% de Saldo de Vida
- Vegetação coringa fica exposta à maiores insolações - 30% de Saldo de Vida

Situação:

Indústrias são instaladas em diferentes pontos do planeta, liberando níveis alarmantes de poluentes no ar, formando uma neblina constante

Efeito:

- Aves migratórias tem dificuldades de migrar para buscar alimento - 30% de Saldo de Vida
- Corais tem menor acesso à luz solar, dificultando a atuação das algas associadas a eles - 20% de Saldo de Vida
- Vegetação coringa tem sua taxa de fotossíntese afetada - 20% de Saldo de Vida
- Crustáceos tem a disponibilidade de alimentos afetada pela poluição - 20% de Saldo de Vida

Situação:

Empresa de energia nuclear utiliza água de regiões não autorizadas para fazer o resfriamento de suas turbinas, causando o aumento da temperatura da água

Efeito:

- Corais perdem associação com zooxantelas, levando ao seu branqueamento..... - 40% de Saldo de Vida
- Seres humanos ficam com menos alimento disponíveis pois os peixes tem seu ciclo de vida modificado, menos descendentes - 20% de Saldo de Vida
- Crustáceos ficam com menor disponibilidade de alimento - 20% de Saldo de Vida

Situação:

Empresa petroleira ocupa área de costão com a intenção de construir um píer e provoca constantemente o derramamento de óleo na água

Efeito:

- Crustáceos tem seu habitat invadido e ocupado - 40% de Saldo de Vida
- Humanos são contaminados ao ingerir os peixes que foram afetados - 30% de Saldo de Vida
- Aves migratórias não conseguem captar alimento nas áreas com óleo - 20% de Saldo de Vida

Situação:

Grupos da agropecuária há muitos anos provocando o desmatamento e liberação de gases tóxicos na atmosfera, intensificando o efeito estufa

Efeito:

- Anfíbios submetidos a temperaturas maiores que o seu ideal - 40% de Saldo de Vida
- Corais afetados pelo aumento da temperatura da água - 30% de Saldo de Vida
- Vegetação coringa afetada pelos gases e pelas altas temperaturas - 40% de Saldo de Vida

Situação:

Por negligência houve o rompimento de uma barragem de rejeitos, liberando lama com metais pesados no solo e no mar

Efeito:

- Crustáceos filtradores ficando contaminados com os metais pesados - 40% de Saldo de Vida
- Corais afetados pelo escurecimento da água, impedindo contato com a luz - 30% de Saldo de Vida
- Vegetação coringa afetada pelos metais pesados e pela lama - 20% de Saldo de Vida
- Aves migratórias ficando com altíssimas concentrações de metais pesados - 20% de Saldo de Vida

Situação:

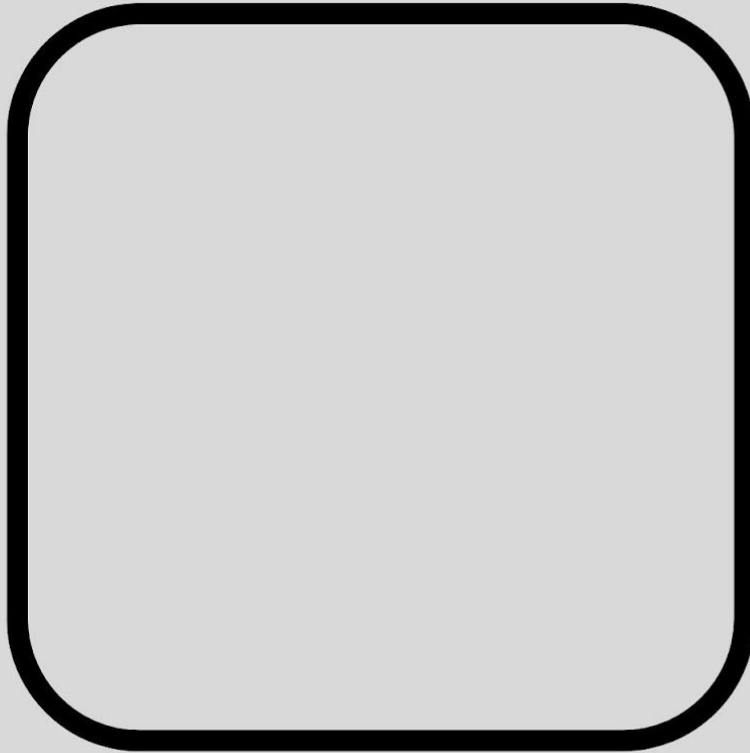
Queimadas criminosas são realizadas, poluindo a atmosfera e atrapalhando o regime de chuvas da região

Efeito:

- Humanos afetados pela falta de chuva, prejudicando sua plantação - 30% de Saldo de Vida
- Anfíbios afetados pela redução da umidade pela redução das chuvas - 40% de Saldo de Vida
- Vegetação coringa afetada pela falta de chuva - 30% de Saldo de Vida
- Aves migratórias afetadas pela poluição do ar, sem conseguir migrar - 30% de Saldo de Vida

Anexo 9:

Carta proposta de resolução

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

→ Custa 5 Créditos de Carbono

→ Devolve 10% de Saldo de Vida

Anexo 10:

Carta de reintrodução

CARTA DE REINTRODUÇÃO

- Custa 15 Créditos de Carbono

- Devolve 30% de Saldo de Vida

- Permite que a espécie seja reintroduzida e volte ao jogo