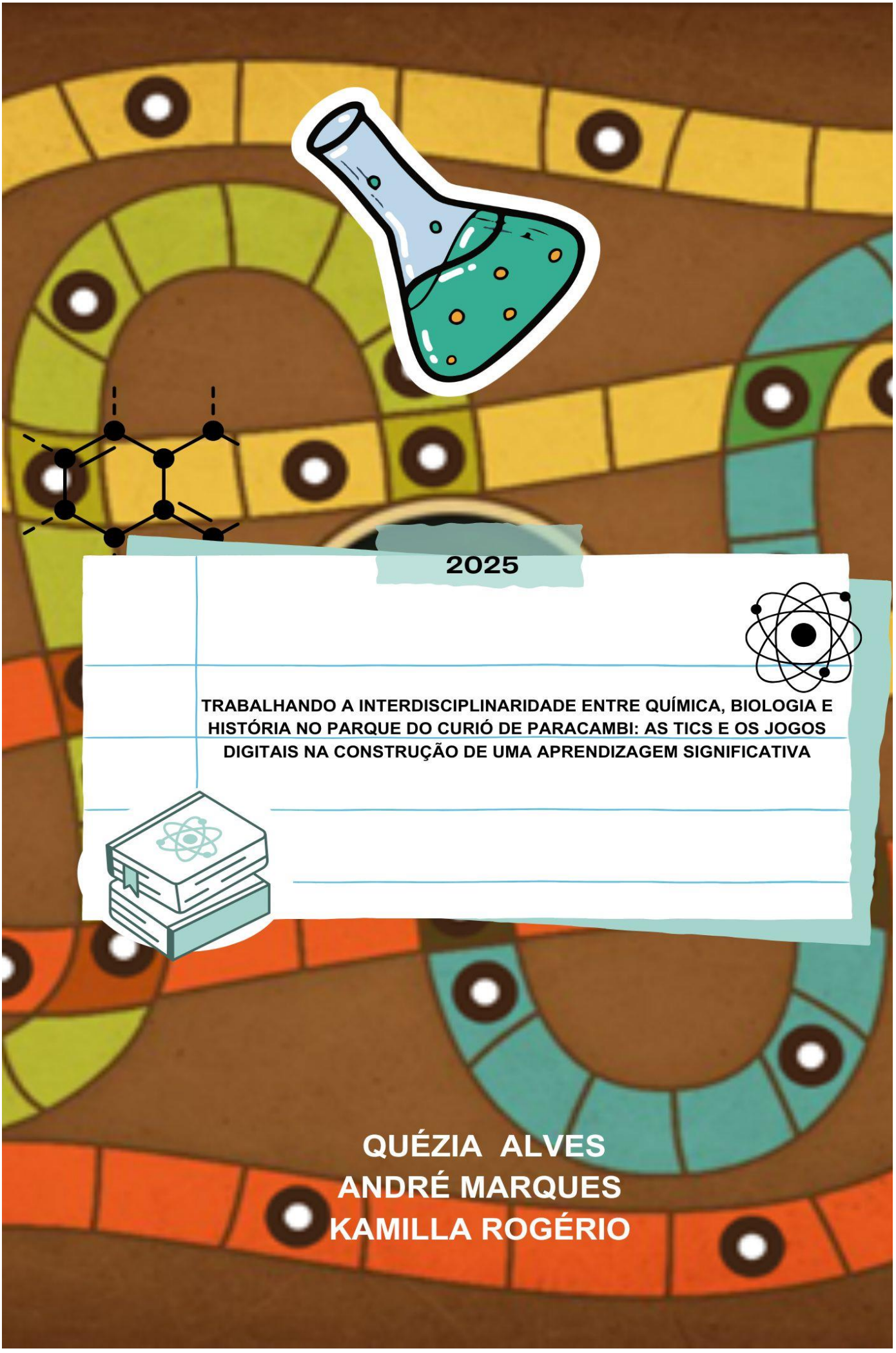

2025

TRABALHANDO A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE QUÍMICA, BIOLOGIA E HISTÓRIA NO PARQUE DO CURIÓ DE PARACAMBI: AS TICS E OS JOGOS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

QUÉZIA ALVES
ANDRÉ MARQUES
KAMILLA ROGÉRIO

TRABALHANDO A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE QUÍMICA, BIOLOGIA E HISTÓRIA NO PARQUE DO CURIÓ DE PARACAMBI: AS TICs E OS JOGOS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Quézia Alves da Silva
André Marques dos Santos
Kamilla Rodrigues Rogério

Apresentação

Caro amigo (a) professor (a)...

Está sendo apresentado nessa cartilha o produto educacional obtido após dois anos de estudos realizados no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde utilizou-se uma metodologia ativa: Gameficação para a elaboração do projeto. A sequência didática desenvolvida nesse trabalho está pautada nos valores defendidos por Ausebel e Vygotsky, isto é, relaciona todo conteúdo a ser ensinado dentro de sala de aula com a realidade do estudante proporcionando assim uma aprendizagem significativa. A sequência didática apresentada neste manual foi planejada e aplicada em turmas do 1º e 2º ano do Ensino Médio do Colégio Cenecista de Paracambi (CNEC). Os temas abordados nas quatro aulas são: Os doze princípios da química verde; Mudanças climáticas; Tratamento de água. Desejo que este produto chegue às mãos de todos aqueles que assim como eu, acreditam que a educação é a única forma de transformamos não só vidas, mas, toda uma sociedade. Gratidão, Quézia Alves.

Sumário

A Gamificação como Metodologia Ativa: Contribuições e Desafios para o Ensino 1

A Plataforma Genially 3

Sequência Didática (SD) 4

Aula 1- Apresentação dos conceitos de educação ambiental e mudanças climáticas 5

Aula 2- Estudo sobre a análise de água e os pontos importantes a serem considerados para interpretar resultados. 5

Aula3- Explanação a respeito da história do Parque do Curió e sua relação com o processo de emancipação do munícipio. 6

Anexo QUÍMICA NA SELVA (Jogo sobre questões envolvendo química ambiental) 13

Referência Bibliográfica 17

A Gamificação como Metodologia Ativa: Contribuições e Desafios para o Ensino

As metodologias ativas dizem respeito a um conjunto de diferentes abordagens que apresentam como principal objetivo colocar os estudantes como protagonistas de seu processo de ensino aprendizagem. Usar metodologias ativas como ferramenta de ensino permite que o professor fuja das aulas tradicionais e estimule seus alunos a investigarem, resolverem problemas e trabalharem em grupo. As metodologias ativas mais conhecidas são: a aprendizagem baseada em problemas (PBL), a gamificação, a aprendizagem baseada em projetos (PBL), o flipped classroom (sala de aula invertida) e a aprendizagem por investigação, que permite aos professores buscarem as melhores ferramentas para envolver os alunos nas aulas e fornecer uma aprendizagem significativa do conteúdo.

O uso da gameficação como instrumento de ensino aprendizagem tem crescido exponencialmente devido sua capacidade de criar ambientes envolventes e lúdicos fazendo com que os estudantes desenvolvam sua capacidade de resolver problemas e tomar decisões enquanto se divertem (GEE;2003). O docente ao fazer uso da gamificação como ferramenta de ensino transforma o processo de aprendizagem em um jogo, onde desafios, recompensas e feedbacks são constantes importantes para o desenvolvimento do aluno. Segundo Andrade e Silva (2017), a integração de jogos no ambiente escolar promove uma maior interação entre professores e alunos, pois o jogo propicia a colaboração, o trabalho em equipe e a resolução coletiva de problemas. Além do mais, a gamificação desenvolve no estudante o senso de responsabilidade e isso é de suma importância, pois, ele precisa compreender que ele o principal encarregado por seu aprendizado e o professor será apenas o guia nessa excursão na busca pelo conhecimento.

Para a gameficação trazer inúmeros benefícios para o processo educativo é necessário na visão de Kapp (2012) um bom planejamento por parte do professor visto que é fundamental alinhar o jogo aos objetivos pedagógicos da disciplina a ser lecionada. A simples utilização de jogos sem um planejamento adequado pode resultar em uma experiência superficial, que não contribui para

o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Portanto, se faz necessário um equilíbrio entre diversão e aprendizagem, garantindo que os jogos sejam um instrumento e não um fim em si mesmo. O docente deve planejar atividades que apresentem um vínculo direto com o conteúdo curricular gerando um aprendizado profundo e significativo.

Além disso, é fundamental que os educadores investiguem o conhecimento prévio dos estudantes antes de montarem seus jogos e levem em consideração aspectos importantes da comunidade na qual estejam inseridos para que a atividade seja contextualizada com a realidade do estudante.

Logo, a personalização da experiência de aprendizagem através dos jogos, mencionada por Anderson (2014), é um dos pontos fortes da gameficação. Porque ao criar diferentes caminhos ou níveis de dificuldade dentro de um jogo, o educador consegue sanar às necessidades dos estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem. Dessa forma, a gamificação é um instrumento valioso para garantir que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades de aprendizado de maneira inclusiva e significativa, respeitando suas particularidades e diferenças, oferecendo um aprendizado mais envolvente, prazeroso e inclusivo para todos.

A Plataforma Genially

O Genially é uma plataforma online que permite criar apresentações interativas, infográficos, pôsteres, currículos digitais e outros conteúdos visuais interativos. Ele é usado principalmente para criar materiais educativos, apresentações profissionais e conteúdos interativos para web, oferece uma variedade de modelos e ferramentas que facilitam a criação de conteúdos visualmente atrativos e interativos, como jogos e outros materiais que podem ser adaptados e usados para o trabalho.

Nesse contexto, ele foi utilizado para a construção de um jogo didático voltado para o ensino de química, abordando conceitos relacionados a química ambiental na qual o professor poderá fazer diversas modificações conforme a necessidade de suas aulas tornando-a mais atrativa e facilitadora uma vez que o aluno poderá aprender os diversos conceitos abordados brincando. Através deste site, o conceito de gamificação é melhor explorado quando uma construção de um jogo é atrelada a metodologia de ensino diferenciada, uma vez que dentro do site existe um campo somente com diversos jogos que podem ser personalizados de acordo com a abordagem do tema de aula escolhido pelo professor.

Sequência Didática (SD)

A SD está dividida em 04 aulas, resumidas na tabela a seguir, onde é possível compreender a estrutura a ser seguida.

Aula	Macro unidade	Espaço Formal: CNEC	Espaço Não-Formal: Parque do Curió	Tempo de Duração	Objetivos
Aula 1	Apresentação dos conceitos de educação ambiental e mudanças climáticas.	CNEC	x	2h/aula	Apresentar os 12 Princípios da química verde, além, de discutir a problemática das mudanças climática.
Aula 2	Estudo sobre a análise de água e os pontos importantes a serem considerados para interpretar resultados.	CNEC	x	2h/aula	Apresentar pontos importantes para realização da análise de água como: pH; presença de Nitrito, Nitrato e Amônia.
Aula 3	Explanação a respeito da história do Parque do Curió e sua relação com o processo de emancipação do munícipio. Além da aplicação do jogo "Química na Selva". Além de ter sido realizado uma amostra de água do rio do Parque do Curió para análise.	x	Visita ao Parque do Curió.	4h/aula	Fazer com que os alunos aprendam um pouco mais da história de Paracambi buscando desenvolver o sentimento de pertencimento na cidade na qual vivem. Aplicar o jogo Química na Selva e pôr em prática os conhecimentos aprendidos no decorrer das aulas.
Aula 4	Análise da coleta de água do Parque do Curió no laboratório do CNEC.	CNEC	x	2h/aula	Analisar a qualidade da água do Parque do Curió para saber se o aumento de residências no local tem afetado o espaço.

Quadro 1- *Sequência Didática trabalhada com o 1º e 2º ano do Ensino Médio do CENEC.*

Aula 1- Apresentação dos conceitos de educação ambiental e mudanças climáticas.

A primeira aula consistiu em apresentar a educação ambiental, seus estudos, relevância e campo de atuação. Posteriormente foi apresentado o tópico de mudanças climáticas e como as catástrofes ambientais estão relacionados com a interferência do homem no meio ambiente que com sua ambição desenfreada não protege os recursos naturais em seu processo de acumulação de riquezas.

Aula 2- Estudo sobre a análise de água e os pontos importantes a serem considerados para interpretar resultados.

Na segunda aula foi apresentada um estudo sobre análise de água e como é realizado o processo de purificação de água em estações de tratamento e quais critérios são levados em consideração ao se analisar uma amostra de água como pode ser observado na imagem abaixo.

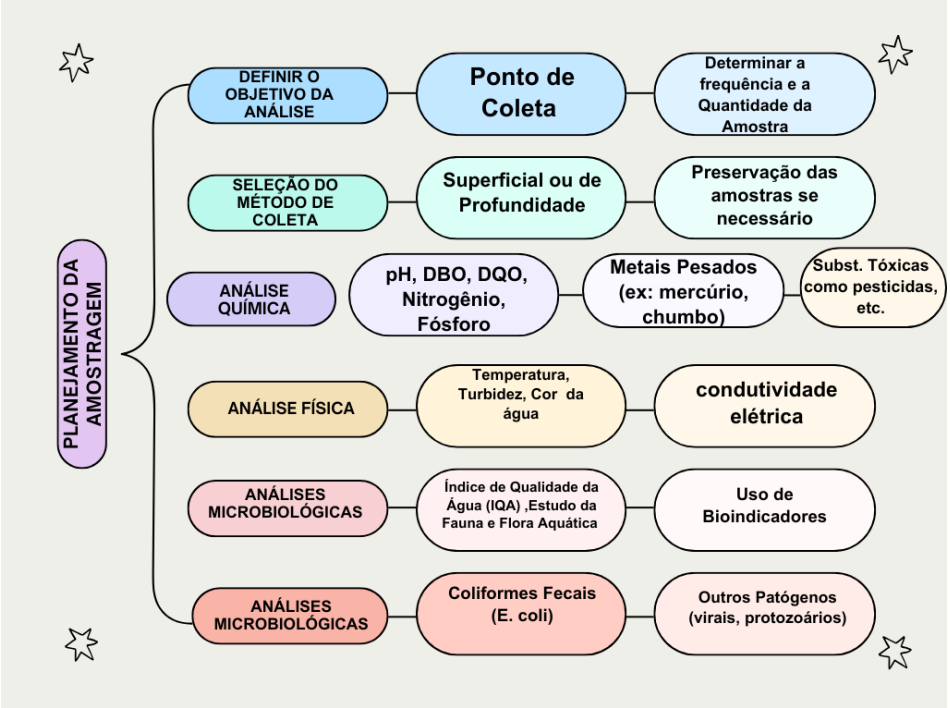

***Figura 1**- Critérios que devem ser considerados para uma boa análise da água.*

Criação Própria

Essa aula foi importante porque visava preparar os estudantes para fazerem uma análise da água que será coletada na reserva florestal para ver se os recursos hídricos da região sofreram algum impacto com o aumento de construções no local.

O produto trata-se de um jogo de tabuleiro online que pode ser jogado por uma única ou até quatro pessoas simultaneamente. O professor deverá disponibilizar link para acesso ao jogo, onde ele deve dividir a turma por grupos de até quatro pessoas, necessitando de apenas um aparelho eletrônico, como celular com acesso à internet por grupo para que todos os grupos possam jogar. Assim que clicar no link, a pessoa será levada até a tela do jogo “QUÍMICA NA SELVA”.

Aula3- Explanação a respeito da história do Parque do Curió e sua relação com o processo de emancipação do munícipio.

Além da aplicação do jogo “Química na Selva”. A terceira aula consistiu numa visita guiada a fábrica do conhecimento de Paracambi conhecida por todos como Brasil Industrial. Ela é importante porque possibilitou a emancipação do município de Paracambi, além de possibilitar um grande desenvolvimento econômico e populacional da cidade. A história foi contada no decorrer da visita sendo explicado como a fábrica têxtil deu origem ao Parque do Curió que hoje abriga várias espécies de plantas e animais em risco de extinção como pode ser observado na imagem abaixo.

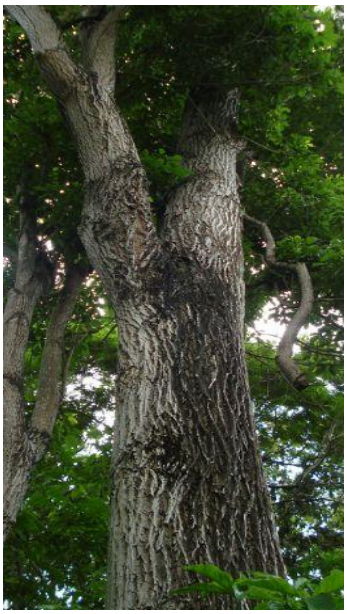

Figura 2- *Paretecoma Peroba*

https://www.arvores.brasil.nom.br/new/perobadocampo/index.htm

Figura 3*- Curió (Sporophila angolensis)*

https://www.zoo.df.gov.br/curio/

Após a explicação, foi solicitado aos alunos que pegassem seus smartphones para jogarem o “Química na Selva” que apresenta questões sobre química ambiental que viram nas outras aulas. O aluno que não possuísse celular ou estivesse sem acesso à internet no momento da aplicação do jogo, poderia fazer a atividade em dupla como pode ser visto a seguir.

Figura 4*- Alunos jogando em grupo.*

Após essa aula o acesso ao jogo foi liberado para que os alunos pudessem realizar a atividade novamente sozinho em sua residência. Ao terminarem o jogo, foi problematizado com os alunos a ações do homem no parque de preservação, visto que a área tem sido desmatada para a construção de casas, empreendimentos comerciais e apartamentos.

Jogo Química na Selva

Trata-se de um jogo de tabuleiro online que pode ser jogado por uma única ou até quatro pessoas simultaneamente. O professor deverá disponibilizar link para acesso ao jogo, onde ele deve dividir a turma por grupos de até quatro pessoas, necessitando de apenas um aparelho eletrônico, como celular com acesso à internet por grupo para que todos os grupos possam jogar. Assim que clicar no link, a pessoa será levada até a tela do jogo “QUÍMICA NA SELVA” como é demonstrado a seguir.

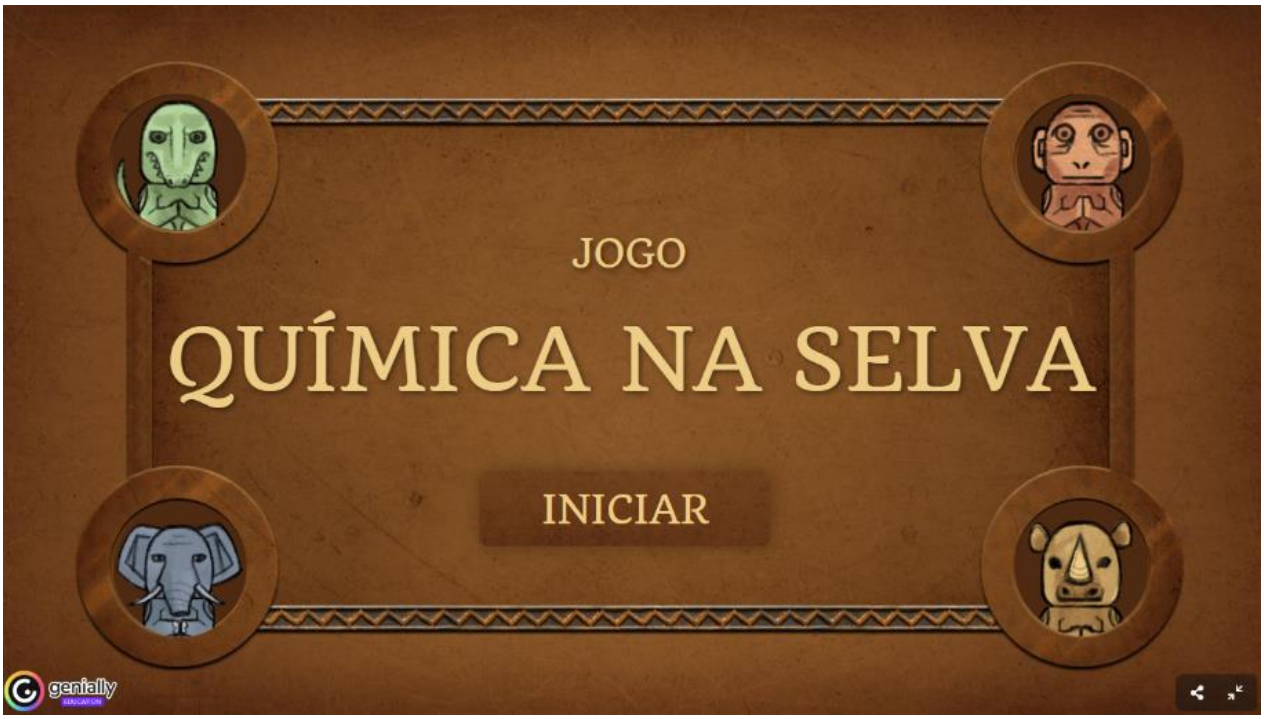

Figura 5- *Tela inicial do jogo.*

O jogador deverá clicar no botão “INICIAR” para começar a jogar. Ao som de tambores, a imagem contendo as “REGRAS DO JOGO” surgem e são brevemente explicadas no menu que antecede o jogo como pode ser visto abaixo.

Figura 6- Regras do jogo.

De forma suscinta, cada jogador deve escolher um avatar representado por animais que estão em cada canto da tela, tendo com opções o jacaré, macaco, elefante ou rinoceronte para então clicar no botão “JOGAR”. A seguir, surge a tela com o tabuleiro do jogo e no canto esquerdo a seguinte frase “PREPARE-SE PARA ENTRAR NA SELVA E SALVAR O MEIO AMBIENTE” e logo abaixo “LANCE O DADO” com um dado digital que cada jogador deverá clicar e ver quantas casas do tabuleiro seu avatar avança por rodada.

Cada um dos quatro avatares tem seu trajeto definido e indicado no jogo e cada trajeto traz consigo dez perguntas que abordam conceitos relacionados a Química verde que deverão ser respondidos corretamente pelo jogador a fim de avançar no jogo.

***Figura 7**-Tabuleiro do jogo com trajetos, casas e praça central indicados.*

Conforme as rodadas, o avatar de cada jogador avança e se move em direção a “PRAÇA CENTRAL” onde perguntas irão surgindo e o mesmo deve responder, algumas das perguntas trarão opções na qual o jogador escolhe a que acredita ser a correta.

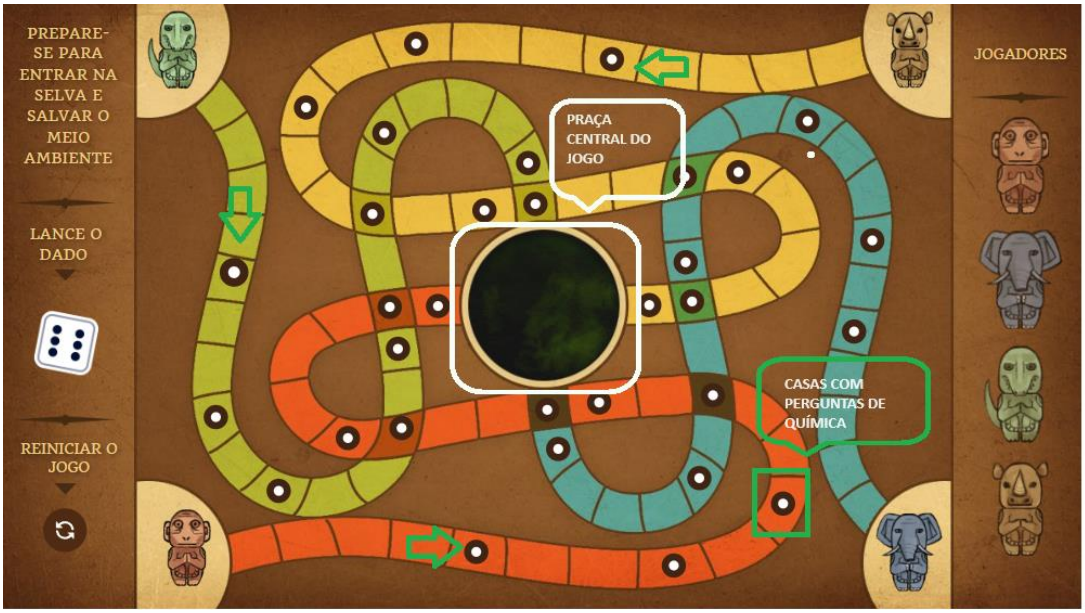

***Figura 8**- Tabuleiro do jogo com trajetos, casas e praça central indicados*

Figura 9- *Perguntas e Respostas.*

Em seguida, a resposta correta surgirá após o jogador clicar em cima da pergunta que, se acertar, avança no jogo, caso contrário, não. Caberá aos próprios jogadores monitorar o outro a fim de que nenhum trapaceei as regras, a competitividade nessa altura do jogo se encarregará disso.

Figura 10*-Resposta que surge após a pergunta*

Anexo QUÍMICA NA SELVA (Jogo sobre questões envolvendo química ambiental).

PERGUNTAS E RESPOSTAS PROPOSTAS PARA O JOGO

1. **Quais os dois principais gases que compõe o ar atmosférico?**
   O_2 e N_2
2. **Processo natural que ocorre na atmosfera causando um dos maiores problemas ambientais do planeta?**
   Aquecimento Global
3. **Gás poluente liberado pela queima principalmente de combustíveis fósseis.**
   Dióxido de carbono (CO_2)
4. **Fenômeno causado pela precipitação que possui um pH mais baixo do que o normal, devido à presença de ácidos como o ácido sulfúrico e o ácido nítrico.**
   Chuva ácida
5. **Processo pelo qual certos gases na atmosfera retêm o calor do sol, aquecendo a superfície da Terra.**
   Efeito estufa.
6. **Nome do processo de enriquecimento de um corpo d'água com nutrientes, como nitrogênio e fósforo, geralmente de fontes humanas como escoamento agrícola e de esgoto.**
   Eutrofização.
7. **Quais são os principais poluentes orgânicos persistentes (POPs)?**
   Pesticidas (DDT), bifenilos policlorados e compostos de mercúrio.
8. **Nomes dos principais gases causadores da chuva ácida.**
   SO_2 e NO_x (dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênios)
9. **Processo fundamental na natureza que descreve a circulação do nitrogênio na biosfera e envolve várias etapas e formas químicas do nitrogênio.**
   Ciclo do Nitrogênio
10. Quais são os principais gases de efeito estufa dióxido de carbono?
    (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O)

11. **Remoção de árvores e vegetação de forma permanente de uma área.** Desmatamento
12. **Alterações nos padrões de chuva e temperatura, derretimento de geleiras e icebergs, acidificação dos oceanos e migração e extinção de espécies.**

    Mudanças climáticas.
13. **Quando o dióxido de carbono (CO_2) atmosférico é absorvido pela água do mar, formando ácido carbônico, reduzindo o pH da água do mar, afetando a vida marinha.**

    Acidificação dos oceanos.
14. **Método comum usado para remover partículas sólidas e sedimentos da água**.

    Filtração.
15. **Método envolve a remoção de íons indesejados da água por troca com íons de carga oposta em uma resina de troca iônica.**

    Troca iônica. (usado para remover sais minerais, como cálcio, magnésio e metais pesados, da água.)
16. **Usado para remover partículas suspensas e coloidais da água.** Coagulação.
17. **Reagentes utilizados na etapa de tratamento de água – coagulação.** Sulfato de Alumínio ($AlSO_4$) e Cloreto férrico.
18. **Etapa de tratamento da água que consiste na adição de cloro à água para matar bactérias, vírus e outros microrganismos.**

    Cloração (desinfecção)
19. **São compostos químicos orgânicos que contêm anéis de carbono ligados entre si, liberados no ambiente pela queima incompleta de combustíveis fósseis, processos industriais, incêndios florestais e fumaça de cigarro.**

    Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. (HAPs)
20. **Potente gás de efeito estufa, é liberado pela decomposição de matéria orgânica em condições anaeróbicas, como em aterros sanitários, digestores de esterco e processos de fermentação.**

    Gás Metano (CH_4).
21. **Reação entre SO_3 + H_2O à forma?**

QUÍMICA NA SELVA

Ácido sulfúrico (H_2SO_4)

22. **Qual é o maior agente poluente da atmosfera?**

Dióxido de Carbono

23. **Resultado de reações fotoquímicas na presença de nitrogênio, da atividade de carros e indústrias e de luz solar.**

Ozônio (O_3)

24. **Levam aproximadamente 450 anos para se decompor no meio ambiente.**

Plásticos.

25. **Não devem ser descartadas nem misturadas a lixos comum por conter substancias tóxicas.**

Pilhas.

26. **Principal poluente de rios e mares (água).**

Esgoto doméstico.

27. **Destino mais adequado para o lixo urbano.**

Aterro sanitário.

28. **O nitrogênio orgânico, na forma de amônia (NH_3) é mineralizado em amônio (NH_4^+) através de ação enzimática e na presença de água.**

Amonificação.

29. **A reação de amonificação: $NH_3 + H_2O + OH^-$ forma?**

$NH_3 + H_2O + OH^- \rightarrow$ **NH_4^+ (amônio)**

30. **É insolúvel em água e altamente tóxica aos tecidos vegetais**.

NH_3 (amônia.)

31. **O processo de amonificação pode ser influenciado pelas condições edafoclimáticas, como:**

Umidade, aeração, temperatura e pH.

Aula 4- Análise da coleta de água do Parque do Curió no laboratório do CNEC.

Após a problematização, foi coletada uma amostra de água do rio que corta o Parque do Curió para ser analisada no laboratório da escola.

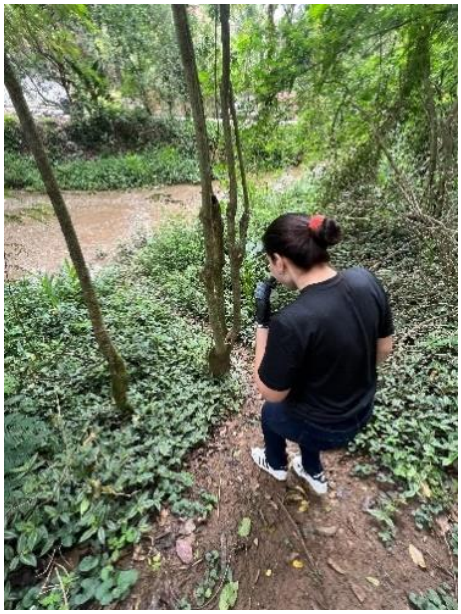

Figura 11- *Coleta da água no Parque do Curió*

A coleta da amostra de água foi realizada pela professora regente da turma por questões de segurança dos discentes. A última aula consistiu na análise das amostras de água em laboratório utilizando-se um kit de teste de pH da empresa Alcon chamado de Labcon cloro teste.

Figura 12*- Análise da água no laboratório do CNEC.*

Foram realizados testes para identificação da presença (NH_3) em água doce, a existência de nitrito (NO_2), fitas de pH, testes de dureza e carbonatos e por fim um teste para se medir a dureza total. Ao final das análises, os alunos utilizaram as anotações para confecção de um relatório onde deveriam apresentar os resultados e as conclusões a respeito do que foi feito.

Referência Bibliográfica

ANDERSON, C. A. The effects of violent video game play on aggression. In: Handbook of Game-Based Learning, 2014.

ANDRADE, M. E.; SILVA, P. R. Gamificação no Ensino: Um Estudo de Caso. Revista Brasileira de Educação, 2017.

GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. Computers in the Schools, 2003.

KAPP, K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Wiley, 2012.