



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO DE AVENTURA “DESAFIO
AMBIENTAL” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO DA CRITICIDADE**

Victor Vinícius Almeida Gomes

**CARUARU
2016**

VICTOR VINÍCIUS ALMEIDA GOMES

ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO DE AVENTURA “DESAFIO AMBIENTAL” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO DA CRITICIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: José Ayron Lira dos Anjos

**CARUARU
2016**

Catálogo na fonte:

Bibliotecária – Marcela Porfírio CRB/4

G633e Gomes, Victor Vinícius Almeida.
Elaboração e validação do jogo de aventura “Desafio Ambiental” como estratégia didática para o ensino de educação ambiental e desenvolvimento da criticidade. / Victor Vinícius Almeida Gomes. – 2016.
40f. : il. ; 30 cm.

Orientador: José Ayrton Lira dos Anjos.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Licenciatura em Química, 2016.
Inclui Referências.

1. Química – Ensino. 2. Educação ambiental – Didática. 3. Química ambiental. II. Anjos, José Ayrton Lira dos (Orientador). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2016-322)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura

Elaboração e validação do jogo de aventura “Desafio Ambiental” como estratégia didática para o ensino de Educação Ambiental e desenvolvimento da criticidade.

VICTOR VINÍCIUS ALMEIDA GOMES

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em 28 de julho de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (CAA – UFPE)
(Orientador)

Prof. Me. João Roberto Tenório Ratis da Silva (UAST – UFRPE)
(Examinador 1)

Profa. Dra. Ana Paula Freitas da Silva (CAA – UFPE)
(Examinador 2)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, a minha mãe, Terezinha Maria de Almeida e aos meus irmãos Guilherme Almeida Cardoso e Gabriel Almeida Cardoso.

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço à todos de coração.

Dediquei este trabalho “in memorian” aos meus avós maternos Maria Lina de Almeida E Mariano Correia de Oliveira e aproveito também para agradecê-los, estejam onde estiverem.

Agradeço aos minha mãe, Terezinha Maria de Almeida pela determinação e luta na minha formação e dos meus irmãos.

Agradeço aos meus irmãos que sempre estiveram e vão estar ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço a minha Madrinha Maria, que juntamente com meu padrinho Antônio e meus primos Gilmário e Carlinha constituem minha segunda família.

Agradeço aos meus amigos, Anderson, Peterson, Jadson, Rogério, Lucas, Lukas Cd`s (não ao é o nome dele), Felipe, Vinícius e João Victor pelas resenhas e outros momentos de convivência.

Um Salve para os Turas, dentre eles: Bruno, Saulo, Lúcio, Roger, Stéfano, Thales e Tiago. Valeu pelos momentos de papos e jogatinas.

Agradeço também a minha turma, da qual tive orgulho de fazer parte, agradeço à todos pela amizade, paciência, ternura e convivência destes 5 anos, que serão infindáveis.

Um salve especial a galera “ Os cinco da Petrobras”, grupo compostos pelas seguintes trepeças: Marcão (Roberto), Bruno (Ulisses Costa), Emanuel, Renan e eu mesmo kkkkk, que desde o primeiro período formou um grupo onde a risadas e a gaiatisses não tinham limites. Agradeço por tudo.

Agradeço aos professores que desempenharam com dedicação as aulas ministradas.

Agradeço à admirável orientador, que com paciência e pouco fôlego, conseguiu corrigir os meus textinhos em azul e por ser um excelente professor e profissional, a qual me espelha.

Agradeço novamente a Emanuel pela contribuição significativa para a elaboração do jogo, bem como muitas idéias que foram usadas nesse trabalho.

E finalmente agradeço a Deus, por proporcionar estes agradecimentos à todos que tornaram minha vida mais afetuosa, além de ter me dado uma família maravilhosa e sinceros. Deus, que a mim atribuiu alma e missões pelas quais já sabia que eu iria ba vencer, agradecer é pouco.

RESUMO

O presente trabalho trata da elaboração e validação de um jogo didático de aventura com elementos de RPG, esse aplicado no ensino de Química, possibilitando uma compreensão e reflexão crítica para solução de problemas pertinentes a temática ambiental. O jogo foi elaborado com a ferramenta RPG Maker permitindo aprendizados no campo da Educação Ambiental trazendo situações problemas envolvendo a complexa e inequívoca relação sociedade, tecnologia, ciência e meio ambiente em que os estudantes utilizadores do jogo deverão não só mobilizar os conhecimentos de Química e Educação Ambiental, mas articulá-los a outros saberes, não apenas científicos, para a tomada de decisões fundamentadas e desenvolver concomitantemente a este aprendizado o desenvolvimento de uma reflexão crítica. No jogo “Desafio Ambiental” o jogador poderá explorar um situações construídas a partir de problemas reais, onde poderá se movimentar e percorrer os cenários, analisar e buscar soluções para os problemas ambientais, vivenciar situações cotidianas, além de participar de diálogos entre os personagens. Foi observado no processo de validação que os alunos participantes da atividade puderam construir uma experiência diferenciada, e a partir de interações discursivas nas quais mobilizaram e articularam conhecimentos prévios àqueles apresentados nos diálogos e situações de jogo, ampliando sua percepção sobre a problemática e desenvolvendo a criticidade, evidenciado pela aptidão em perceberem mais de uma causa para a problemática ou pela capacidade em propor mais de uma solução para os problemas encontrados.

Palavras-chave: RPG. Lúdico. Química Ambiental.

ABSTRACT

This work deals with the preparation and consolidation of a didactic game in Chemistry teaching applied understanding, critical reflection of the troubleshooting relevant environmental issues. The game was developed with the RPG Maker tool working area of Environmental Chemistry and brings problem situations involving complex and unambiguous relationship between society, technology, science and the environment in which utilities students of the game should not only mobilize the chemistry knowledge, but link them to other knowledge, not only scientific, for making informed decisions and develop concurrently with this learning to develop a critical reflection. In the game "Environmental Challenge" the player can explore situations constructed from real problems, where you can move around and go through the scenarios, analyze and find solutions to environmental problems, experience everyday situations, and the participated in dialogues with characters. It was observed in the validation process of the students participating in the activity were able to build a differentiated experience from discursive interactions in which mobilized and articulated prior knowledge to those presented in the dialogues and game situations increasing their perception of the problem and developing the criticality evidenced by fitness in realize more than one cause for the problem, the ability to offer more than one solution to the problems and understand the complexity of the issues involved.

Keywords: RPG; Playful; Environmental Chemistry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo Geral	12
2.2	Objetivos Específicos	12
3	REVISÃO DA LITERATURA	13
4	METODOLOGIA	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Os conhecimentos de química estão presentes em nossas vidas e deveriam ter um espaço importante nas decisões diárias. Apesar disso a disciplina de química tem, em geral, suas aulas descontextualizadas e sem dinamismo.

Dos possíveis contextos a serem abordados dentro da disciplina de Química destacamos o de Educação Ambiental pelo fato de que a compreensão dos aspectos ambientais e as matrizes energéticas têm um importante impacto para o exercício da cidadania, pois demanda posicionamentos fundamentados em conhecimentos que devem ir além do senso comum. Essa temática possui muitos problemas passíveis de serem trabalhados como poluição e desmatamento, e esses por sua vez, também têm interferência econômica e social na população.

Novas estratégias e recursos metodológicos vêm sendo estudadas com o objetivo de aperfeiçoar a abordagem de ensino o que vêm remodelando o papel do professor em sala de aula.

Dessas novas estratégias aplicadas ao ensino ressaltamos a utilização de atividades lúdicas, que podem ser definidas como atividades prazerosas e divertidas. Essa abordagem favorece o esforço do aluno no processo de aprendizagem além de um ambiente de aprendizagem livre de pressão tendo em vista o entendimento de que o erro não é necessariamente o oposto ao acerto, mas parte do processo de construção do conhecimento e que seja remetido a negociação de significados.

Nesse contexto uma abordagem interessante para a temática ambiental seria inserir nos desafios propostos nos jogos didáticos situações problematizadas que remetam a mobilização e articulação de conhecimentos, procedimentos e concepções.

A escolha do tema tem como base principal o fato de que a utilização de jogos de RPG (Role Playing Games) em aulas de química não é utilizada amplamente na sala de aula, de modo que não se conhece todo o potencial de sua utilização.

Jogos de RPG são grandes aventuras, onde um dos participantes, o narrador, no caso, chamado de mestre, conduz a partida ou o jogo, descrevendo o ambiente, interpretando personagens que os jogadores encontrarão pelo caminho, organizando as questões das regras a serem testadas e determinando os resultados das ações, mais são os jogadores que vão dizer ou fazer. Soares, 2009¹

Adicionalmente, existem os softwares de computador com características de um jogo de RPG, esses jogos são mantidos quase todas as características de um RPG tradicional, tais como a liberdade de tomar decisões no cenário na ordem que bem entenderem os jogadores. Porém, como as regras e os cenários já foram programados (criados) não existe a necessidade de um narrador.

É objetivo desse trabalho propor um jogo didático com características de RPG nomeado “Desafio Ambiental” elaborado pelo autor como um objeto pedagógico favorecedor da aprendizagem dos conhecimentos de química pertinentes a temática ambiental e investigar, a partir do processo de validação, se o jogo pode levar os alunos a se posicionar criticamente em situações problema abordando a temática ambiental mobilizando, articulando e dando significado a conhecimentos de química, industrialização e suas implicações na economia, meio ambiente e sustentabilidade.

A pesquisa irá trabalhar com alunos do ensino médio, pelo fato de que eles irão participar de exames seletivos como o ENEM que trabalham não só com conteúdos mais também com habilidades, que podem ser estimuladas com praticas diferenciadas como os jogos. O jogo deverá promover a contextualização de assuntos de Química, como Bioenergia e ainda promover, ao decorrer da experiência, o desenvolvimento das habilidades pontuadas pelo edital do ENEM para a área de conhecimento ciências da natureza e suas tecnologias.

H23- “Avaliar possibilidades de geração, uso e transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas”. Edital do INEP,2015²

Essa demanda de documentos oficiais está pertinente também em uma abordagem CTSA, que visa integrar Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Essa abordagem em um contexto escolar busca desenvolver nos discentes uma atitude crítica diante da tecnologia moderna e reconhecer sua estreita articulação com os aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais, além do seu potencial modificador da realidade e de dar respostas a problemas concretos. Essa abordagem poderia ser trabalhada na disciplina de Química em seus conteúdos curriculares. RICARDO,2007³

Caso se mostre viável a utilização desse jogo didático contribuirá para um novo enfoque metodológico para a abordagem dessa temática e para incrementará as ferramentas

didáticas que possibilitam o desenvolvimento da criticidade além de uma aprendizagem significativa dos conteúdos de química.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento do jogo didático de aventura intitulado “Desafio Ambiental” e investigar, a partir do processo de validação, a potencialidade desse objeto no favorecimento da aprendizagem dos conhecimentos de química além de sua significação e articulação com outros, além de permitir o desenvolvimento do pensamento crítico.

2.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar situações problemas com enfoque na temática ambiental, elencando conteúdos e procedimentos de química relacionáveis;
- Elaborar o jogo de aventura no programa RPG maker inserindo os desafios e o contexto e implementar o jogo didático em uma sala de aula de ensino médio;
- Avaliar as potencialidades e limites do jogo didático a partir da análise realizada fornecendo diretrizes para possibilitar a auto-regulação dos desafios trazidos no próprio jogo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Jogos

Ao se planejar uma intervenção para o ensino de química é necessário entender os problemas e desafios da educação no cenário brasileiro, dentre eles está o fato de faltarem ainda professores bem capacitados e de que educação em um contexto geral ainda precisa melhorar.

Falando do aspecto pedagógico para uma aula de Química para ser melhor é necessário que se utilize de ferramentas para facilitar a observação e compreensão dos discentes, pois muitos conteúdos inclusive não são abordados a partir de uma realidade comum aos alunos.

A utilização de jogos didáticos se apresenta alternativamente a essas abordagens como uma metodologia ativa de aprendizagem, visto que potencialmente mobiliza os estudantes a se envolverem ativamente na construção do conhecimento.

Soares¹ pontua que o lúdico na sala de aula desperta o interesse dos estudantes, ou seja, que o ambiente lúdico torna favorável um envolvimento espontâneo dos participantes levando-os a condições de aprendizagem diferenciada. Já Lima⁴ afirma que a atividade lúdica para ser utilizada com sucesso deve ser utilizada de maneira correta. Em sua obra: jogo como recurso pedagógico no contexto educacional, ele descreve uma série de problemas, dentre eles a falta de preparação por parte dos educadores para utilizarem atividades lúdicas.

Sobre a contribuição do uso do jogo didático também merece destaque o fato dessa ferramenta potencialmente aperfeiçoar uma série de aspectos cognitivos indispensáveis para um bom desenvolvimento de um aluno, tais como disciplina, concentração, determinação, respeito, entre outros, como destaca Callois⁵:

O jogo mobiliza as diversas vantagens que cada pessoa pode ter recebido do acaso, o seu melhor zelo, a implacável e inalienável sorte, a audácia de arriscar e a prudência de calcular, a capacidade de conjugar estas diferentes espécies de jogo, que também o é e em termos superiores, de uma mais ampla complexidade, visto ser a arte de associar de forma útil às forças indiferentemente dispostas. (CALLOIS 1990, p. 16-17).

3.1.1 RPG (Role-Playing Game)

O RPG, Role-Playing Game é um jogo de interpretação de personagens, onde cada participante faz parte de uma aventura imaginária, interpretando uma personagem, por ser um jogo de representação, onde os personagens interagirão dentro de uma trama em cenários do jogo. O RGP eletrônico poderá ser ainda mais eficaz do ponto de vista visual, pois mostra situações que o RPG de mesa não mostraria.

Segundo Soares¹ o jogo poderá quebrar barreiras entre os integrantes da sala de aula, pois um jogo necessita de diálogo entre os alunos durante a jogatina e durante as discussões, além disso troca de informações entre os indivíduos participantes deverá ocorrer durante as atividades.

Evidenciando as relações que o RPG tem com o jogo e com a aprendizagem de diversos conceitos podemos dizer ainda que o jogo é o resultado de relações interindividuais, portanto de cultura, um outro aspecto do RPG e da própria aprendizagem (SOARES, 2009).

Segundo Bittencourt e Giraffa⁶, em um jogo de RPG contextualizam três componentes: ambientação, história e sistema de regras. Todos representam sua importância no decorrer da atividade, pois a ambientação é importante para situar o aluno na situação problema, a história prende o aluno ao jogo e as regras permitem que o jogador jogue o jogo literalmente.

RPG eletrônico ainda é, para muitos, um desafio, pois envolve a utilização de ferramentas virtuais. Este receio se deve ao fato de que há uma falta de afinidade ou de preparo por parte dos profissionais de educação para o uso das novas tecnologias.

Sobre isso Ponte⁷ considera importante é que a relação professor-aluno pode ser profundamente alterada pela utilização das tecnologias, particularmente, quando elas são usadas com alguma regularidade.

A escolha pela não utilização desses recursos tecnológicos de maneira mais ampla pode ser explicada ainda pela falta de computadores e por experiências mal sucedidas, segundo Santos⁸ uma experiência mal sucedida com o computador na sala de aula pode dar origem a que o professor não volte a tentar.

O jogo didático digital além de apresentar caráter dinâmico no aprendizado, apresenta uma alternativa potencialmente interessante na contextualização de conceitos, procedimentos,

situações tendo em vista a infinidade de abrangências possíveis e as possibilidades quanto a riqueza de detalhes que podem ser explorados, o que varia de acordo com a qualidade de um jogo.

3.2 A importância da contextualização no ensino

Parte 1

Contextualizar é construir significados e, significados não são neutros, envolvem valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural. Compreendendo a relevância dos saberes e aplicando o conhecimento para entender os fatos e fenômenos que o cercam.

Contudo ainda é comum o aluno questionar a prática da contextualização em sala de aula, pois existe descrença de que os conteúdos ensinados na escola tenham alguma relação substancial com o mundo em que ele está inserido. Até mesmo quando os professores trazem exemplo de situações problemas ou fazem exercícios que trabalhem essa finalidade parece muitas vezes para o aluno uma mera ilustração.

Parte 2

Na Educação CTSA, a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente são entendidos como produtoras de saberes mais ainda existem um desafio, o de transpor essa produção para a educação formal. Ricardo³ A perspectiva de sociedade e ambiente poderiam ser fontes importantes de temas, que poderiam gerar questionamentos e obstáculos reais que precisam ser superados, podendo ser por meio de ideias que surjam a partir dos conteúdos estudados.

Parte 3

Um dos maiores obstáculos para que a contextualização ocorra de forma equivocada, diz respeito às diferentes concepções de contextualização existentes. Para identificar tais concepções, Santos e Mortimer (1999) fizeram uma pesquisa junto a professores de química e nesta identificaram 3 concepções:

- 1) contextualização como estratégia de ensino-aprendizagem;
- 2) contextualização como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno;

3) contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação do cidadão crítico.

As duas primeiras concepções correspondem à visão de contextualização utilizada apenas para exemplificar onde determinado conceito se aplica no cotidiano, como estratégia de motivação das aulas de química. Já a terceira concepção corresponde à visão de ensino de ciências que objetiva abordar este ensino no seu contexto social, com as inter-relações econômicas, sociais e culturais.

Infelizmente para problematizar, falta formação adequada aos profissionais de educação para identificar o momento certo de aplicar a perspectiva CTSA. Adicionalmente ao momento certo, deve-se preocupar como elaborar as questões e se a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente teriam realmente a importância merecida dentro dos saberes escolares.

3.3 Aprendizagem significativa crítica

Segundo Moreira (2000)⁹ na aprendizagem significativa o aprendiz não é um receptor passivo. Ele deve buscar os conhecimentos adquiridos anteriormente de maneira que possa integrar progressivamente com os conteúdos dados em sala de aula. O aluno deve reorganizar seu conhecimento para assim construir um conhecimento novo.

Em sua reflexão sobre a importância da criticidade na aprendizagem ele sugere uma concepção de aprendizagem alternativa a aprendizagem mecânica, ou seja, que requer mais do que a mera memorização de informações e exige a transposição dos conteúdos a novas situações. Estas ideias são sistematizadas em uma proposta denominada por ele como aprendizagem significativa crítica.

Quando Moreira busca especificar o lado crítico da aprendizagem ele mostra que aprendizagem significativa crítica é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Assim ser crítico é ter capacidade de ter uma mente aberta ao ponto de relevar ideias que parecem com suas próprias e relevar também ideias que são totalmente contrárias as suas próprias concepções, assim toda verdade ela é relativa.

Na aprendizagem significativa crítica a interação social e o questionamento são colocados como pontos importantes. Nesse processo de aprendizagem as perguntas têm importância tão importante quanto as respostas. Nesse processo quanto mais diversidade existir de materiais instrucionais melhor, visto que uma variedade de instrumentos educativos maior proporciona maior variedade de aprendizado.

Nesse sentido ele discute a importância da não centralidade do livro de texto, ou seja, a necessidade de se utilizar de uma maior diversidade de materiais instrucionais. O livro de texto simboliza aquela autoridade de onde "emana" o conhecimento. Professores e alunos se apoiam em demasia no livro de texto.

Existe uma crença de que o conhecimento está ali à espera de que o aluno venha a aprendê-lo, sem questionamento, mais o ato de questionar auxilia a construção de significados. Artigos científicos, contos, poesias, crônicas relatos, obras de arte e tantos outros materiais representam muito melhor a produção do conhecimento humano do que um simples livro didático.

Dentre as possíveis ferramentas que podem ser utilizadas podemos destacar ainda o mapa conceitual, como destaca Moreira

Mapas são diagramas que indicam relações entre conceitos (apenas conceitos) e procura refletir a estrutura conceitual de certo conhecimento. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas, conceituais hierárquicos. Construí-los, "negociá-los". Apresentá-los, refazê-los, são processos altamente facilitadores de uma aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2000)⁹.

Outro ponto principal dessa teoria é a de que o erro não é descartado no processo de aprendizagem, pelo contrário ele representa um momento importante pelo fato de poder mostrar caminhos para que o aluno possa reconstruir o conhecimento e aprender com esse erro.

O autor também destaca que como o aluno está inserido em um ambiente de rápida transformação, podem existir casos onde o conhecimento prévio do aluno é equivocado e a partir dele não fica viável aprender algo novo conhecimento, para isso Moreira mostra um princípio chamado de "Princípio da Desaprendizagem", onde o sujeito vai reaprender o conceito, para a partir desse aprender um novo conhecimento.

Se a participação do aluno é importante, para garantir a plena participação do aluno é útil variar ao máximo as estratégias de ensino, para dar opções de aprendizagem diferentes.

Essa variação pode ser tanto de recursos pedagógicos ou até mesmo na forma que tais recursos podem ser usados.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza aplicada, visto que visa gerar conhecimentos ou produtos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Quanto a abordagem se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e de caráter exploratório, uma vez que é voltada a compreender entendimentos, concepções e elaborações a partir da interpretação das falas e elaborações dos voluntários da pesquisa.

A etapa da pesquisa voltada a validação do jogo didático foi realizada no período de abril de 2016, tendo por voluntários da pesquisa alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Diocesano Monsenhor Francisco de Assis, situada na cidade de Belo Jardim, Pernambuco.

Elaboração do Jogo

O jogo Desafio Ambiental foi elaborado no programa RPG Maker, que é um software de computador da plataforma Windows. Através dele é possível programar um mapa, onde foram construídos os cenários onde se passa o jogo.

Além de personagens importantes para o decorrer da história foram criados também personagens não interligados com a trama principal, assim o jogo estaria mais próximo de simular situações reais e também dificultaria a procura por informações.

Cada situação problema criada, antes de ser programada era pesquisada para saber quais conteúdos poderiam ser trabalhados e de como a problemática realmente acontece na realidade, o jogo pode ser jogado apenas no teclado, sua jogabilidade é apresentada no anexo 1

Após elaborado o jogo foram necessários dois momentos antes de sua implementação e validação, um para apresentação dos trabalhos com assuntos de Química Ambiental e outro para mostrar exemplos de mapas conceituais e de como construí-los.

1º Momento. Apresentação dos seminários

Os alunos foram separados em cinco duplas e um trio, para cada grupo foi designado alguns conteúdos que envolvem a problemática de Química Ambiental, os conteúdos foram separados da seguinte forma:

Dupla A:

- Termelétrica
- Eutrofização

Dupla B:

- Hidrelétricas
- Efeito estufa e aquecimento global

Dupla C

- Energia Eólica
- Chuva ácida

Dupla D

- Energia solar
- Desmatamento

Dupla E

- Energia Nuclear
- O problema do lixo na sociedade atual

Trio F

- 3R's : Reciclar, Reutilizar e Reduzir

Cada grupo teve 20 minutos para sua apresentação, depois de cada apresentação foram abertos espaços para que os alunos pudessem discutir os temas em questão.

2 ° Momento. Mapas conceituais

Em outra aula foi organizado um breve momento para explicar o que seria um mapa conceitual, para isso foram mostrados exemplos de mapas conceituais e trabalhados uma série de conceitos sobre o assunto.

3 ° Momento. Implementação do jogo

O jogo aplicado é um software, o RPG Maker, plataforma que permite a criação de jogos de RPG, no jogo elaborado, o aluno pode controlar um personagem em um mundo aberto, onde se tem total liberdade de interação com os outros personagens secundário do jogo e observação dos ambientes encontrados no jogo, dessa forma cada um poderá procurar no jogo problemas ambientais diversos, suas causas e suas consequências.

O espaço utilizado para a aplicação do software foi o laboratório de informática da escola, que dispunha de computadores em número suficiente para a prática.

Os alunos foram colocados em duplas, com exceção de dois alunos que optaram por jogar o jogo sozinho. Assim, eles tiveram liberdade de observar e explorar o cenário da melhor forma possível, dentro de cada concepção, também se pode discutir entre si livremente, para que fosse possível promover um entrosamento entre as duplas que foram formadas.

4 ° Momento. Discussões e elaborações pós-jogo

Depois desse momento, que foi programado para durar cerca de 20 minutos, os alunos foram para a sala de aula, para iniciar um debate aberto sobre o jogo, pontos negativos e positivos foram discutidos.

Foi proposto após a discussão que os alunos respondessem perguntas e montassem um mapa conceitual, nesse mapa foi cobrado associações dos problemas ambientais encontrados.

Já as perguntas foram colocadas no quadro para que os alunos as respondessem em uma folha de papel junto com o mapa conceitual.

Os grupos foram questionados sobre quais os possíveis problemas ambientais encontrado, cada grupo apresentou quais problemas foram observados e suas possíveis soluções. Em um segundo momento essas respostas foram socializadas entre os grupos e entre os grupos e o professor, depois cada grupo criou um mapa conceitual com a tentativa de associar esses problemas, provando dependência entre eles.

Análise dos resultados e validação do Jogo Didático:

Ao longo da implementação do jogo e da elaboração dos mapas conceituais o pesquisador realizou observações e registro no diário de campo acerca do comportamento, do envolvimento, da interação social e discursiva dos participantes nas atividades, bem como suas falas: questionamentos, posicionamentos.

Estes registros foram analisados com o objetivo de dar significado as situações vivenciadas e elaborações construídas em todo o processo.

Realizou-se também a análise dos mapas conceituais, produtos da elaboração dos participantes distribuídos nos grupos, avaliando-se os conceitos emergentes bem como as relações conceituais estabelecidas.

Por fim analisou-se as soluções propostas pelos alunos aos problemas ambientais bem como suas percepções acerca das causas e das relações entre os diferentes sistemas e processos existentes no contexto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Descrição da elaboração do jogo

A elaboração do jogo foi a etapa mais demorada do trabalho, demorou cerca de dois meses para sua total elaboração. Poderia dividir a elaboração em duas etapas, a primeira que foi a de criar situações de enredo, que por sua vez precisava estar sempre imerso em problemas ambientais que trabalhassem os assuntos de química ambiental apresentados nos seminários e a outra etapa que é a programação do jogo de fato.

O enredo imaginado gira em torno de uma termelétrica, pois, por ser uma matriz energética que gera uma diversidade de problemas ambientais, poderia conectar uma série de aspectos já estudados.

Depois desse pensamento central algumas ideias foram surgindo como a poluição gerada por ela, a necessidade de um rio para o resfriamento da água, a necessidade de uma matéria prima para a queima na termelétrica, como no jogo foi o carvão vegetal, o desmatamento já poderia ser outra problemática abordada.

Em outra região do mapa existia uma cidade, que por sua vez sediava em seus arredores um parque industrial que era dependente da termelétrica. Essa cidade além de usar energia da termelétrica, também causava poluição, pois a cidade jogaria no rio matéria orgânica, que por sua vez ocasionaria um fenômeno, a eutrofização.

Além desses problemas outros problemas secundários, mais também considerados importantes deveriam ser citados como a mortalidade de peixes, o aspecto visual negativo do rio, a comoção das pessoas pela situação do desmatamento.

Outra ideia que foi pensada era a de que o mapa deveria conter locais sem esses problemas mencionados, assim geraria mais discussões e um claro contraste entre realidades diferentes, mostrando assim que o ambiente pode sim ser preservado.

Além disso, foi consenso de que deveriam existir situações não relacionadas com os problemas ambientais com o objetivo de aproximar o jogo de uma possível realidade.

De posse dessas diretrizes centrais começou uma etapa mais complexa, que exigia maior tempo, foi a criação dos personagens e das falas, sempre com o cuidado de criar personagens com falas que gerassem naturalidade e que conseguisse expressar situações relacionadas com os problemas, alguns personagens não eram envolvidos com a trama mais

estavam lá com o intuito de os alunos também encontrarem diálogos sem relevância para a problemática.

Realizada a etapa inicial de planejamento de cenários e de personagens e falas começou a etapa de programação.

Antes de programar o jogo em si, foi necessário certo tempo para conhecer a ferramenta, através de tentativas e erros foi se conhecendo a plataforma e como poderia ser utilizada e quais as suas limitações, um fator que ajudou a entender os passos da programação foi de que a plataforma RPG Maker de programação está traduzida em português.

A programação o jogo foi a etapa mais rápida e mais simples, pois o software é muito simples de usar e como as diretrizes centrais já estavam formuladas, o trabalho sempre seguiu um foco.

Diversas vezes surgiram “bugs”, termo usado para definir erros de programação, ao longo do jogo, alguns desses eram o fato personagem passar por cima de cenários como muros e casas, outros eram mapas com algumas imperfeições que não possibilitavam os movimentos adequados dos animais ou personagens, todos ao pouco foram sendo retirados juntos com alguns erros na escrita dos textos dos personagens, que também foram corrigidos.

No final o enredo do jogo não ficou linear, pois você controlava um personagem, que poderia andar livremente entre diversos lugares e interagir com vários personagens, na ordem que o jogador bem entendesse, a finalidade era simples, ser um aventureiro e observar praticamente tudo que se passa na jogatina e guardar para si informações que julgar importantes.

5.2 Durante a aplicação do jogo.

O jogo foi passado para todos os computadores da biblioteca, nesses computadores os alunos ficaram posicionados em duplas, em um primeiro momento foi apresentado para os discentes como se jogar o jogo, quais botões usar mais especificamente (Anexo 1), quando foi dito que os alunos iriam explorar o jogo e colher informações um aluno questionou: “Quais informações devo procurar?”, o professor apenas respondeu: “O que você achar importantes.”

No momento da jogatina os alunos se permaneceram focados. Os alunos jogaram motivados, visto que não tiravam o foco do jogo e sempre questionavam o professor sobre

aspectos do jogo. Alguns alunos elogiaram a prática como o aluno que falou: “Desse jeito é mais interessante trabalhar um problema ambiental”.

Os alunos entre si trocavam informações, em nenhum momento essa prática foi proibida, visto que a prática de trocas de entendimentos e interação entre os participantes do processo pedagógico pode tornar a prática mais rica e vai de acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.¹³

5.3. Análise dos mapas conceituais

Os mapas conceituais tiveram como objetivo analisar o nível de criatividade e reflexividade dos alunos em relacionar os problemas e soluções encontrados no jogo bem como os conceitos pertinentes.

Pode-se perceber que eles foram produzidos em de diferentes níveis de complexidade, tal resultado juntamente com os erros e limitações relacionais nos permite traçar a percepção dos participantes quanto as problemáticas ambientais vivenciadas e as soluções buscadas por cada grupo.

Tal elaboração permitiu ao grupo sistematizar e refletir sobre suas escolhas e a maneira de encarar os problemas, também possibilitou analisarmos que tipo de relação os alunos descreviam para diferentes problemas ambientais presentes no jogo. Todos os grupos fizeram os mapas ao seu modo e sem dificuldades, porém os níveis de complexidade dos mapas foram muito diferentes. Um exemplo disso é observar os mapas produzidos por dois desses grupos.

Essa prática foi significativa, pois os alunos fizeram a construção deles através de conceitos adquiridos em momentos anteriores, conceito esse presente no trabalho de Moreira sobre aprendizagem significativa crítica.

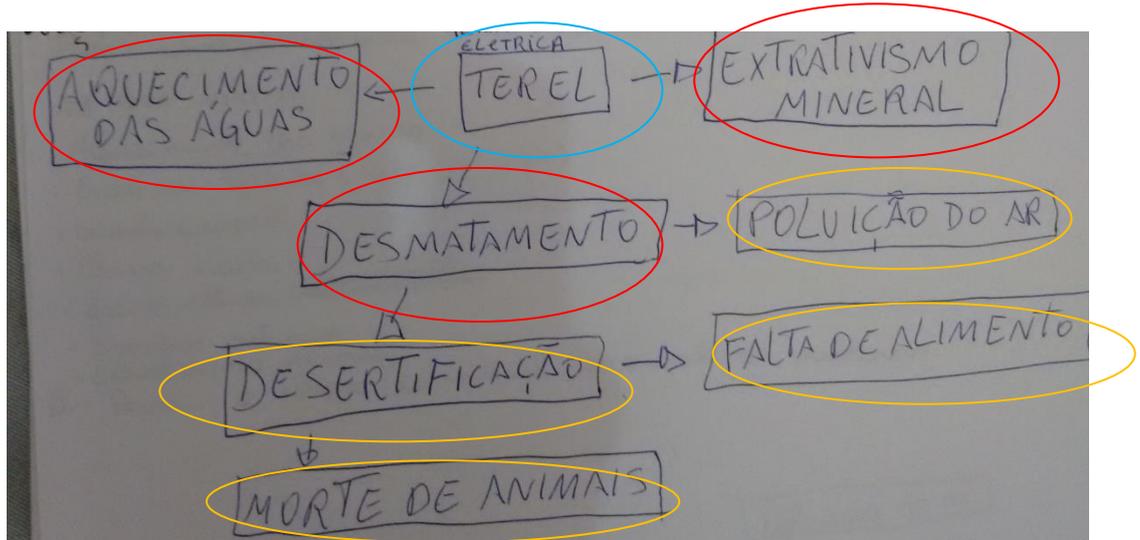


Figura 1: Mapa conceitual do primeiro grupo.

Pode-se observar que o mapa produzido por esse grupo não associou todos os problemas expostos no enredo do jogo, porém vale ressaltar o estabelecimento de associações entre os problemas de forma coerente.

Observando o mapa, a termelétrica foi colocada como um conceito central (no mapa aparece de forma abreviada TER. EL.), associado a este conceito foram colocados três problemas, deles o conceito explorado com mais desdobramentos foi o de desmatamento. Essa problemática assume papel central e de destaque no enredo do jogo como pode ser observado abaixo.



Figura 2: Imagem do jogo que apresenta o desmatamento.

O desmatamento foi um problema pontuado por todos os grupos, o que pode ser explicado por ser uma temática abordada tanto nos diálogos entre os personagens, quanto no impacto das imagens ao trazer um cenário de devastação.

Tal observação de que o uso das imagens pode favorecer a aprendizagem é corroborada por Costa(2005) quando afirma que:

Nosso cérebro foi desenvolvido para processar as informações visuais organizando-as em modelos que reconstroem internamente a realidade, dando-lhes sentido. Por isso, ver é conhecer. (Costa 2005, p. 32)

Porém os outros dois problemas, o extrativismo mineral e o aquecimento das águas, que mesmo sendo ocasionados pela termelétrica e apesar de pertinentes e relacionáveis a problemática da termelétrica, não foram apresentados no jogo, isso sugere que os alunos foram críticos ao pontuar problemas além dos quais eram mostrados.

Além disso, indica que os alunos buscam tornar a aprendizagem significativa no momento em que mobilizam e articulam conhecimentos e contextos que vão além daqueles apresentados na atividade relacionando com os presentes no jogo de forma não arbitrária e não literal.

Observa-se, nesse sentido, que os alunos conseguem ir além da informação fornecida pelo jogo que descreve o funcionamento da termelétrica a partir do carvão vegetal, e não o mineral.



Figura 3: Descrição do funcionamento da Termelétrica.



Figura 5: Personagem exprimindo sentimento referente a situação do cenário “rio”.



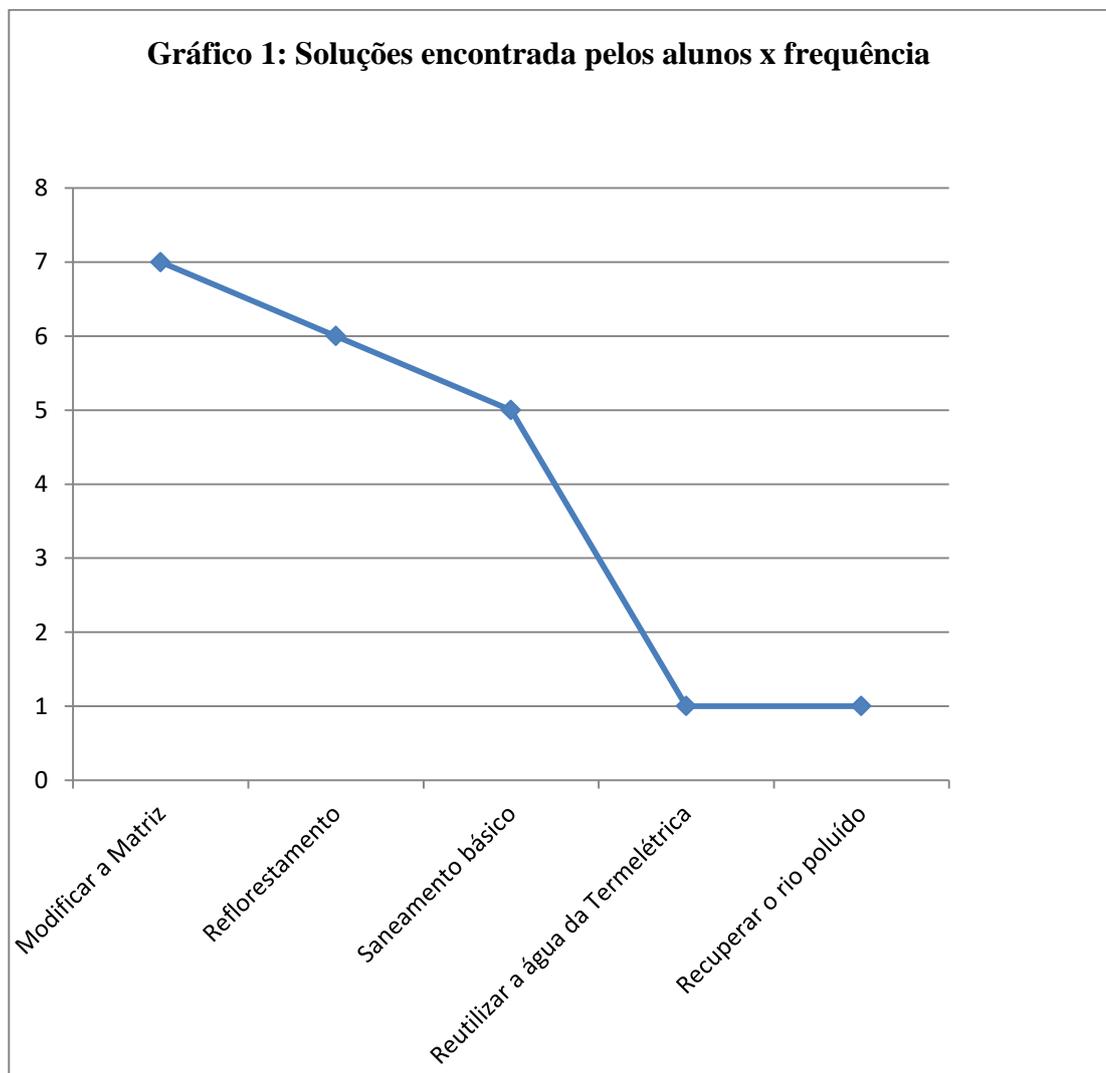
Figura 6: Personagem descrevendo impacto econômico como consequência da poluição.

Então na jogatina foi possível entender através de diálogos e de visualização que os dejetos liberados pela cidade ocasionaram a morte dos peixes, mais o grupo trouxe outra reflexão ambiental, reflexão não exposta diretamente no texto, a de que a mortalidade de animais pode ocasionar a extinção de espécies, no caso peixes que poderiam ser nativos dessa região e estavam morrendo.

Mais uma vez os mapas comprovam que os discentes não se limitaram a colocar informações apenas contidas no jogo, pois trouxeram informações adquiridas em outras vivências.

5.4. Análise das soluções encontradas pelos alunos.

O objetivo de fazer com que os discentes proponham soluções é gerar uma situação de aprendizagem em que os alunos podem entender uma problemática e saber interferir no problema de forma que seja resolvido. Um ponto positivo dessa atividade é que todos os alunos encontraram uma variedade de soluções, algumas bastante viáveis. Pôde-se observar que algumas soluções foram apontadas em maior número nas 7 amostras de dados. No gráfico abaixo pode-se observar as soluções encontradas em maior número pelos grupos.



É possível perceber que três soluções foram escolhidas na maioria dos grupos, o reflorestamento, o saneamento básico e modificar a Matriz Energética, essa última solução foi considerada ideal por todos os grupos, o que pode levar a várias reflexões, uma delas é que os alunos julgaram como o principal problema do jogo a Termelétrica, ou seja, uma Matriz que

segundo o relato do aluno não é uma Matriz aceitável. Segundo ele: “Tinha que ser uma termelétrica, num tinha uma energia pior não pra colocar professor?”.

A partir do posicionamento do aluno sobre termelétrica mostra que o aluno já conhecia os pontos negativos da termelétrica, ou seja ele já associou esse conhecimento prévio com a atividade realizada. O que favorece a utilização do conceito de Termelétrica como subsunção para a ancoragem dos novos conhecimentos e ao mesmo tempo permite potencialmente resignificá-los a partir do estabelecimento de novas relações conceituais.

Apesar da unanimidade das soluções encontradas pelos alunos ao identificarem esse problema e proposto a retirada da termelétrica todos entenderam como economicamente não viável retirar a matriz energética sem substituí-la, compreendendo o fato de que é necessário uma matriz para gerar energia e a energia é necessária para o funcionamento da indústria e da cidade mostrada no jogo.

Deste resultado podemos ressaltar a mobilização de alguns princípios fundamentais da aprendizagem significativa crítica: O primeiro é a crítica ao conceito de idolatria tecnológica pautada na compreensão de que a tecnologia é boa para o homem e está necessariamente associada ao progresso e à qualidade de vida; O segundo é a discordância do conceito de causalidade simples, única, mecânica; a ideia de que cada efeito é resultado de uma só, facilmente identificável, causa.

Além do abandono de uma percepção simplista e dicotômica, ou seja, de uma visão equivocada de que algo é ou *certo ou* é errado, ou é bom ou é ruim.

No caso específico deste trabalho os alunos conseguem perceber as conseqüências do uso da termelétrica para o ambiente, mas buscam na própria tecnologia alternativas que permitam a redução do impacto ambiental, sem abandonar o desenvolvimento econômico e de sustentação da própria cidade para isso.

Essa reflexão sugere um processo em andamento do desenvolvimento da criticidade.

5.5. Potencial de interação entre os alunos e aluno professor

Observou-se uma maior riqueza nas relações conceituais nos grupos que apresentaram, durante a implementação do jogo e durante a elaboração do mapa, uma interação discursiva mais qualificada entre os integrantes do grupo (interação intra-grupo) bem como uma interação discursiva inter-grupo, isto é, os grupos que consultavam, questionavam tanto o professor, quanto os outros grupos.

Esse resultado indica que o processo de diálogo, interação e questionamento proporciona um ambiente mais dinâmico para o desenvolvimento da aprendizagem.

Sobre isso Gowin (1981 apud Moreira 2000) afirma que:

A interação social é indispensável para a concretização de um episódio de ensino. Tal episódio ocorre quando professor e aluno compartilham significados em relação aos materiais educativos do currículo. O compartilhar significados resulta da negociação de significados entre aluno e professor.(Gowin, 1981 apud Moreira 2000).

A análise constituída dessa observação é bastante relevante do ponto de vista metodológico e deve orientar o planejamento na elaboração da dinâmica do jogo didático proposto, ou de qualquer objeto pedagógico ou abordagem metodológica no sentido de se explorar mais a interação discursiva no processo de construção do conhecimento.

5.5.1 Caso específico da interação: Inclusão do aluno surdo

O aluno surdo e a intérprete em libras avaliaram positivamente a atividade como um todo. A etapa mais elogiada foi a execução do jogo, pois ela conta com muitos recursos visuais interessantes e como os diálogos são todos em legenda. O aluno pôde jogar praticamente sem o auxílio da interprete. Nesse sentido a interprete expressou sua aprovação em relação a atividade: “Esse jogo foi interessante, Júlio participou muito dessa vez.”

O comentário foi muito pertinente, pois o aluno se mostrou mais participativo, isso por que antes ele não achava interessante a metodologia apresentada em sala nas aulas de Química, ou mesmo ele não conseguia participar ativamente, visto que muitas vezes, infelizmente, o aluno surdo tem pouca autonomia em sala de aula.

5.5 Importância do caráter problematizador do jogo

Um ponto importante do jogo “Desafio Ambiental” foi inserir de uma forma lúdica o caráter problematizador, um jogo tem um grande potencial para estimular o aluno, visto que para muitos a experiência de jogo se mostra divertida e empolgante.

Essa forma de trabalhar estimula a produção de conhecimento de forma crítica, já que o aluno estava livre pra trocar experiência e diagnosticar quais problemas eles julgaram importantes.

Os alunos mostraram-se surpresos ao participar da prática, visto que muitas vezes as aulas são mecânicas, práticas mais diferenciadas são bem vistas, essas práticas diferenciadas infelizmente ainda são raras no contexto da educação brasileira. Muitas vezes falta interesse dos profissionais de educação para identificar o momento certo de aplicar novas ferramentas que possam trabalhar os conteúdos de Educação Ambiental com enfoque na disciplina de Química.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As apresentações dos seminários cumpriram com seu papel, pois através das apresentações os alunos puderam adquirir uma bagagem para jogares o jogo e entenderam melhor as problemáticas envolvidas. Como busca analisar como os alunos pensam nos problemas ambientais de forma crítica e não os conteúdos em si, a prática do seminário se mostrou ainda mais coerente.

O software promoveu uma participação integrada dos alunos, pois permitiu que todos os discentes jogassem e durante a prática promoveu diversas discussões sobre o jogo, assim todos puderam trocar informações e construir o conhecimento. Merece relevância de que o aluno surdo também foi integrado, pois ele conseguiu participar da atividade lúdica sem problemas, como também dos momentos de discussão.

A construção dos mapas conceituais permitiu avaliar como os alunos viram a relação entre os problemas encontrados no jogo. Um ponto aparentemente negativo foi de que muitos dos mapas conceituais apresentaram alguns erros ou pouca complexidade pelo número limitado de relações entre os conceitos estudados, mais mesmo assim o jogo poderia servir em um momento de socialização como um feedback em uma perspectiva de avaliação formativa.

Independente disso a utilização do jogo e das atividades permitem conhecer os erros e revisitá-los e superá-los, pois entendemos que essas não devam ser pontuais ou aplicados em um único momento.

A partir do processo de validação verificou-se que o jogo “Desafio Ambiental” pode funcionar como uma ferramenta que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, além disso, o jogo cumpriu bem o seu papel lúdico, visto que foi uma prática divertida e desta forma livre de pressão o que garantiu o envolvimento ativo dos participantes, característica que contribui para o processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAVALCANTE, Eduardo L. D.; SOARES, Márlon H. F. B. **O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico.** Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias V. 8 n.1, 2009.
2. http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2015/edital_enem_2015.pdf
3. RICARDO, Elio Carlos. **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar.** Revista Ciência e Ensino, vol. 1, número especial, novembro, 2007.
4. LIMA, José Milton. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional.** São Paulo, Universidade Federal Paulista, 2008. 157p.
5. CALLOIS, Roger. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem.* Trad. José Garcez Palha. Lisboa: Cotovia, 1990. 228p.
6. Bittencourt, J. R.; Giraffa, L.M.M. (2003). A Utilização dos Role Playing Games Digitais no Processo de Ensino-Aprendizagem. Relatório Técnico, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
7. Ponte, J. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: desafios? Revista Ibero Americana de Educação, nº 24, pp. 63-90.
8. Santos, E. (2000). O computador e o professor: um contributo para o conhecimento das culturas profissionais de professores. Quadrante, Vol.9, nº 2, pp.55-81.
9. MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa Crítica.** conferência proferida no *III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000.
10. COSTA, C. Educação, imagem e mídias. São Paulo: Cortez, 2005
11. SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova.** v. 25, p.14-24, 2002.
12. NEVES, José Luís. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração.** São Paulo v. 02, n 03, p.14-24, 1996.

13. GUNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Essa é a questão? **Psicologia: teoria e pesquisa**. Universidade de Brasília V. 22, n.2, p. 201-110. 2006.

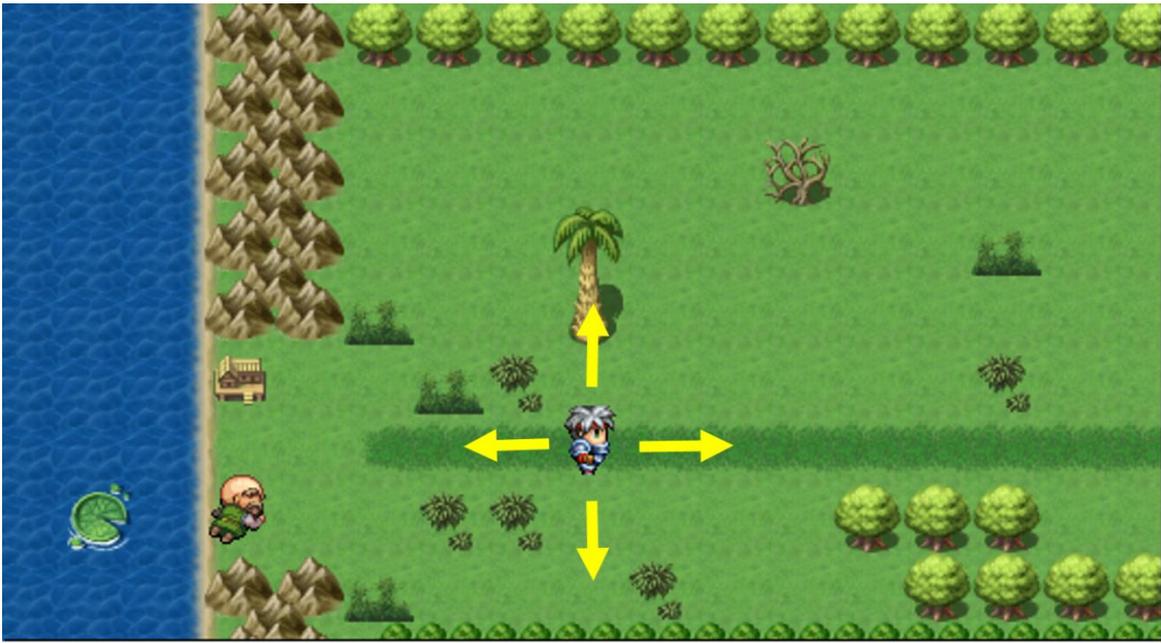
14. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=2844>

ANEXO 1

Desafio Ambiental – Jogabilidade

Como o jogo é executado em uma plataforma Windows, para ser jogado será utilizado o teclado do computador.

O jogador controla um personagem que pode se movimentar em todas as direções.



Para executar esse movimento basta utilizar os botões de seta do teclado.



O jogador pode interagir com outros personagens do cenário, inclusive iniciar diálogos



Para executar essa função utiliza-se a tecla “Espaço” do teclado.



Ao andar no cenário, podemos chegar em cidades, indústrias, fazendas e outros cenários diversos, quando nos aproximamos de um desses cenários, o jogador percebe que acontece uma aproximação e detalhamento, como pode ser observado nas imagens abaixo.



Imagem do personagem se aproximando de uma fazenda.



Imagem de um personagem dentro desse cenário.

O personagem também expressa pensamentos próprios acerca do contexto do jogo.

