



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOÃO PAULO CAMARA ROCHA

O JOGO DIDÁTICO DE TABULEIRO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO
ENSINO DE QUÍMICA

FORTALEZA
2016

JOÃO PAULO CAMARA ROCHA

**O JOGO DIDÁTICO DE TABULEIRO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO
ENSINO DE QUÍMICA**

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Licenciatura em Química, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Química da Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Ms. Viviane Gomes Pereira
Ribeiro

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R573j Rocha, João Paulo Camara.
O jogo didático de tabuleiro como ferramenta auxiliar no ensino de química / João Paulo Camara Rocha. – 2016.
38 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Me. Viviane Gomes Pereira Ribeiro.
1. Ensino de Química. 2. Jogo Lúdico. 3. Separação de Misturas. I. Título.

CDD 540

JOÃO PAULO CAMARA ROCHA

**O JOGO DIDÁTICO DE TABULEIRO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO
DE QUÍMICA**

Monografia apresentada à coordenação do
Curso de Licenciatura em Química, como
requisito parcial à obtenção do grau de
licenciado em Química da Universidade
Federal do Ceará.

Orientador: Ms. Viviane Gomes Pereira
Ribeiro

Aprovada em: 14 / 06 / 16

BANCA EXAMINADORA

Ms. Viviane Gomes Pereira Ribeiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Nayane Maria de Amorim Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Arcelina Pacheco Cunha
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

"A ciência pode purificar a religião de erros e superstições. A religião pode purificar a ciência de idolatrias e erros absolutos."

Papa João Paulo II

AGRADECIMENTOS

À Deus e o seu Filho Jesus Cristo, grande amparo em minha caminhada, que me fortificar com o Espírito Santo derramando suas graças diariamente em minha casa.

À minha esposa Tatiana, aquela que a vida confiou para está ao meu lado em todos os momentos, foi ela que vivenciou na íntegra todo o meu trajeto na graduação.

O céu me confiou três talentos, João Emmanuel (9 anos), Ana Clarisse (8 anos) e João Francisco (6 meses), com eles fui vivenciando e vivencio os melhores sabores da vida. São impulsos para a determinação do dia a dia!

A todos os meus familiares, em especial meus pais, minha sogra e sogro, meus irmãos e irmã, cunhados e cunhadas, enfim, na vida Deus não permite a opção de escolher família, nos faz família.

Aos irmãos de caminhada da Paróquia Nossa Senhora de Fátima, em especial todos do ECC (Encontro de Casais com Cristo) e ENS (Equipe de Nossa Senhora) e, minha querida Ir Fátima.

Aos colegas de graduação, que sempre foram o socorro nos momentos de ausência.

Aos colegas e amigos de trabalho, em especial os companheiros de Controle de Qualidade e Envasamento da Heineken Brasil, que na correria do dia sempre estiveram dispostos a conciliar os horários sem qualquer impedimento.

À Mestre Viviane Gomes, pela oportunidade de trabalhar com ela e pela sua dedicação em me orientar neste trabalho. Ela me ajudou bastante e foi uma exímia profissional. Sabendo minhas limitações de horário e minha correria como graduado, profissional da indústria, marido e pai conseguiu ser exemplar em sua performance, que em sua juventude demonstra grande maturidade.

À Mestre Nayane, grande pessoa, sabe o quer! Tem o diferencial de querer ajudar sem medir esforço.

À professora Selma Elaine, exemplo de servidora pública, nem parece que servi em um país onde esse contexto é difícil de conviver, com seu *coaching* pessoal faz a diferença na UFC.

À professora Nágila Ricardo, pessoa simples e de coração grande, a expressão “Não é possível” jamais existe em sua vida.

Aos professores coordenadores: José Maria (in memoria), Audísio Filho, Jair Mafezoli, Jackson Rodrigues, todos foram humanos em compreender minha situação durante a graduação, nunca colocaram obstáculos em me ajudar.

Dona Dorinha, não poderia esquecer de você, muito, mais muito obrigado mesmo, ficou até emocionado em lembrar de suas ajudas, foi aquela mãezona na graduação. Valeu!

O caminho foi longo, tempo de muita reflexão, de grandes conquistas, algumas baixas, porém, tenho um Deus do impossível que todos os dias me diz:

“Esforça-te, e tem bom ânimo; não temas, nem te espantes; porque o SENHOR teu Deus é contigo, por onde quer que andares”. (Josué 1, 9)

RESUMO

O grande obstáculo na disciplina de Química está em buscar formas de contraposição ao ensino tradicional e desmistificar que essa matéria consiste de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas. Atualmente, existe uma busca crescente por metodologias de ensino alternativas para tornar as aulas mais atraentes e participativas. Neste contexto, vem se destacando o uso e desenvolvimento de jogos didáticos no ensino de química. O presente trabalho tem como objetivo principal elaborar um jogo didático de tabuleiro como recurso auxiliar na aprendizagem dos conceitos de química no ensino fundamental, utilizando as etapas do processo de mineração como elemento norteador. A metodologia foi dividida em duas etapas, na qual durante a primeira foi ministrada uma aula tradicional, e na segunda etapa utilizou-se como ferramenta auxiliar um jogo lúdico. Ao final de cada etapa foi aplicado um questionário para avaliação dos conhecimentos adquiridos na aula apresentada em suas respectivas etapas. Os resultados apontam que o jogo lúdico tornou a aula mais atrativa e que o nível de aprendizagem dos alunos foi mais significativo quando comparado a aula tradicional.

Palavras-chave: Ensino de Química. Jogo lúdico. Separação de Misturas.

ABSTRACT

The major obstacle in Chemistry course is to seek ways of opposition to traditional education and demystify this matter consists of memorizing formulas, properties and chemical equations. Currently, there is a growing search for alternative teaching methods to make them more attractive and participatory. In this context, we have been emphasizing the use and development of educational games in the teaching of chemistry. This work aims to show sought to develop an educational game board as an aid in learning of chemical concepts in elementary school, using the stages of the mining process as a guiding element. The methodology was divided into two stages, in which during the first was a traditional classroom instruction, and in the second stage was used as an auxiliary tool in an entertaining game. At the end of each step was a questionnaire for assessment of knowledge acquired in class presented in their steps. The results show that the playful game became the most attractive class and the degree of student learning was more significant when compared to traditional classroom.

Keywords: Learning Chemistry. Playful Game. Mixtures of separation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Os desafios no ensino da química	11
1.2 Utilizando jogos lúdicos no ensino da química	13
1.2.1 Conceitos	14
1.2.2 Tipos de jogos.....	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 METODOLOGIA	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 Primeiro questionário	22
4.2 Segundo questionário	25
4.3 Primeiro questionário <i>versus</i> segundo questionário	28
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE I – Primeiro Questionário	35
APÊNDICE II – Jogo de tabuleiro – O Caminho do Minério de Ferro.....	36
APÊNDICE III – Segundo Questionário	38

INTRODUÇÃO

Atualmente, o grande desafio do educador que elege a disciplina de química para lecionar, tendo um papel de desmistificar que estudar química consiste de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas. Existe uma busca constante na literatura por metodologias de ensino alternativas para torná-la mais atraente e participativa, mostrando ao aluno a importância da química no nosso cotidiano.

1.1 Os desafios no ensino da química

O modelo de ensino tradicional é aquele em que, durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Atualmente, o professor tem responsabilidade direta pela não absorção do conteúdo ensinado por parte do aluno. A ideia do ensino despertando o interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente (CUNHA, 2012).

O grande obstáculo na disciplina de Química está em buscar formas de contraposição a esse ensino tradicional, fugir da ideia de que basta haver uma mera memorização de definições prontas para resolver os exercícios de fixação. Esse modelo de ensino prejudica aos alunos, pois impossibilita a aprendizagem de conceitos fundamentais envolvendo temas como Substância e Elemento, que são considerados a base da formação do pensamento químico sobre o mundo material, ensinados ao longo do ensino fundamental (MALDANER, 2000). A aprendizagem dos conceitos básicos da Química é considerado traços tradicionalistas como de fundamental importância para o embasamento da formação do pensamento químico (OKI, 2002).

Observamos nos livros-texto utilizados no ensino fundamental, que a disciplina de Química só está presente a partir da 8ª série, na área reservada as disciplinas de Ciências Naturais. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nas séries iniciais devem estar inseridos alguns ensinamentos sobre o estudo da química, onde são trabalhados através de blocos temáticos conjuntamente com outras áreas de estudo das ciências, como a Física e a Biologia (LOTTERMANN, 2012).

Os temas estudados nas séries iniciais do ensino fundamental na área de Ciências Naturais abordam assuntos como: a água, o ar, o solo, alimentação, saúde, meio ambiente, higiene, seres vivos, transformações, fenômenos, energia, ciclos de vida e corpo humano. Apesar de não serem citados, os temas estudados abrangem assuntos de química de maneira

bastante superficial. Esses conhecimentos básicos adquiridos irão nortear o aprendizado dos conceitos que serão estudados a partir da 8ª série (LOTTERMANN, 2012).

Segundo Bernardelli (2004, p. 2), é grande o número de alunos que entram no ensino Médio e tem uma visão rotulada da disciplina de química como “uma matéria difícil de decorar”, e o professor que tem a tarefa de mediador nesse processo de aprendizagem tem procurado encontrar um modelo didático-pedagógico para tornar a aula interessante e levar o aluno a encarar essa disciplina com uma nova concepção, inclusive com a aplicação de exemplos práticos de como a química está presente na vida cotidiana. Guimaraes (2009) também defende que no ensino de ciências, a utilização da experimentação possa ser uma opção eficiente para a criação de situações reais que estimulem à formulação de questionamentos e uma maior participação dos alunos no decorrer das aulas.

A falta de contextualização do ensino da Química com a vida diária propicia o desinteresse do aluno à aula e até mesmo a evasão escolar, na qual, conforme cita Bernardelli (2004), alguns professores ainda insistem em aplicar os métodos tradicionais, onde impera a difícil missão de decorar fórmulas químicas. Esta metodologia que ainda usa a lousa e o pincel atômico bem que poderia ser substituída por um aprendizado que pudesse identificar experiências vividas pelos alunos com o que a Química oferece no meio cultural no qual estão inseridos, mostrando a esses discentes o quanto essa matéria tem a ver com suas vidas. Dessa forma, a autora defende a utilização do procedimento alternativo como uma maneira de estimular o aprendizado da química, conforme cita:

"O procedimento alternativo procura colocar o aluno em posição de pensar por si mesmo, colher dados, discutir idéias, emitir e testar hipóteses, sempre motivado pela identificação do problema, levando-os à aprendizagem alicerçada pelo ‘encantamento’ e pela curiosidade. Esta é percebida pelos olhares atentos na descoberta do ‘novo’, e o encantamento se relaciona com o fascínio do momento que o professor cria para passar os conteúdos" (BERNARDELLI, 2004, p.2).

O Ministério da Educação está atento às dificuldades encontradas pelo corpo docente na execução de suas tarefas, não somente da disciplina de química, mas em todo ensino fundamental e médio (MOLL, 2013). Para o educador Paulo Freire (1996), a formação de docentes capacitados adequadamente é a chave para a formação de alunos pensadores e questionadores:

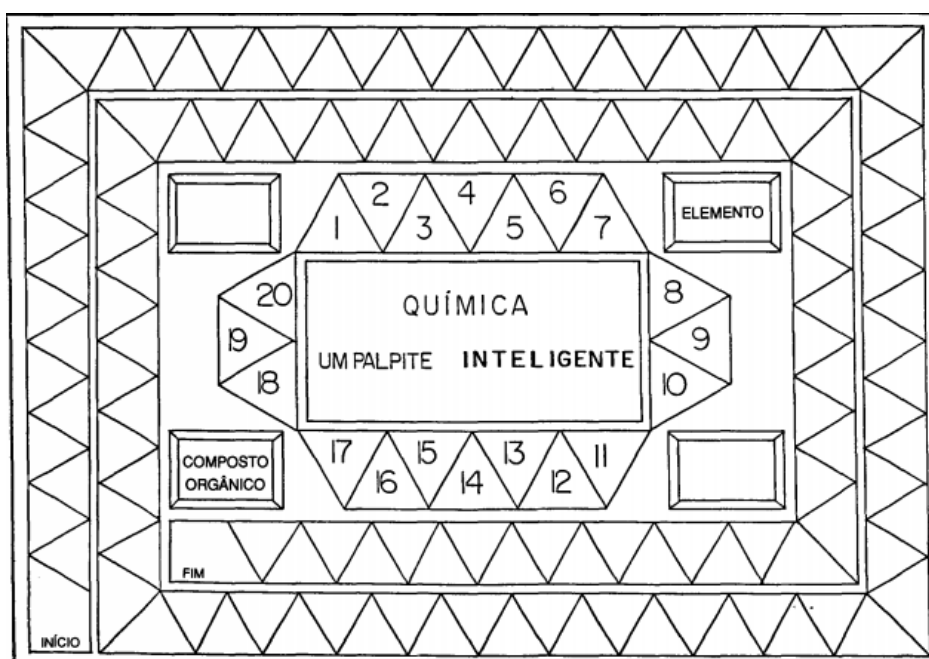
"Na política de formação de docentes para o Ensino Fundamental, as ciências devem, necessária e obrigatoriamente, estar associadas, antes de qualquer tentativa, à discussão de técnicas, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica; é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache repousado no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, reconhecer" (FREIRE, 1996:96; apud SOUZA; LEITE; e LEITE, 2015, p. 61).

Nunes e Ramalho (2004) destacam a importância do professor no processo de ensino-aprendizagem e sua capacidade de transmitir os conhecimentos adquiridos de uma maneira pedagógica que facilitem o aprendizado dos estudantes na disciplina de ciências. Assim, segundo os autores, existe a necessidade da criação de novas técnicas pedagógicas que venham dinamizar essa transmissão de conhecimentos e ao mesmo tempo estimular os alunos a uma participação mais efetiva durante as aulas ministradas (SOUZA; LEITE; e LEITE, 2015).

1.2 Utilizando os jogos lúdicos no ensino da química

O primeiro relato da utilização de jogos no ensino de química surgiu em 1993 por um grupo de pesquisadores em um trabalho de pesquisa junto a Universidade Federal do Ceará, através de um jogo de tabuleiro intitulado Química: um palpite inteligente, composto por perguntas e respostas. Nessa época já era apontada como uma grande vantagem no ensino-aprendizagem. Note-se que o tabuleiro utilizado ainda era preto e branco, conforme mostra a Figura 1 (CRAVEIRO et al, 1993). Segundo Cunha (2012), a partir de então, a utilização do jogo didático começa a ganhar espaço como mecanismo motivador na aprendizagem de uma disciplina tão questionada pelos alunos.

Figura 1 – Tabuleiro: - Química: um palpite inteligente



FONTE: Craveiro et al (1993).

1.2.1 Conceitos

Na concepção de Ferreira e Nascimento (2014, p.30), o jogo compreende um conjunto de atividades físicas ou mentais, praticado consoante regras bem definidas, cuja finalidade principal é normalmente o divertimento. Quando o jogo for usado como motivador do processo de aprendizagem, ele pode ser chamado de jogo educacional, conforme se observa na definição de Tarouco et al (2004, p.1) quando cita que os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador.

Diante das inúmeras definições de jogos educacionais, a citada por Soares (2008, p. 94), expressa, além dos aspectos lúdicos e educativos, a interação e voluntariedade na sua evolução, conforme é destacada a seguir:

"[...] de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo."

Desta feita, para Oliveira e Soares (2005, p.19), o conceito de jogo seria qualquer atividade lúdica que tenha regras, com ou sem competição, e que, dependendo do objetivo, leve ao ato de brincar, que é a própria brincadeira.

Conforme pode ser observado, os diversos conceitos de jogos educacionais exaltam a utilização de regras claras e explícitas, que segundo Cunha (2012), é uma característica fundamental que diferencia os jogos educativos de outros tipos de jogos, educando o aluno a obediência às regras, identificação e criação de contextos da situação na qual estão inseridos, despertando sua autonomia e criatividade.

1.2.2 Tipos de jogos

Existem diversos tipos de jogos que podem ser usados com propósitos educacionais, como o de ação, aventura e os lógicos. O tipo de jogo a ser utilizado irá depender dos objetivos pretendidos e a estratégia planejada para alcançar a atenção dos alunos (CUNHA, 2012). Os tipos de jogos mais conhecidos são os de ação, aventura, cassino, lógicos, estratégicos, esportivos e os roleplaying games (RPGs) considerados como jogos que exprimem violência (TAROUCO et al, 2004).

Tarouco et al, (2004) considera a mesma interpretação de Cunha (2012) quando elege os três tipos de jogos considerados educativos, que são os jogos de ação, de aventura e os lógicos. **Os jogos de ação** são aqueles que podem auxiliar no desenvolvimento psicomotor, desenvolvendo reflexos e auxiliando no processo de pensamento rápido frente a uma situação inesperada. Na perspectiva instrucional, conforme pensamento do autor, o desenvolvimento do raciocínio rápido estimula a criação de alternativas e da formulação de contextos de determinadas situações no cotidiano educacional. **Os jogos de aventura** já abordam uma dimensão diferente, pois exige do usuário um controle do ambiente a ser descoberto. Pedagogicamente, com a utilização desse tipo de jogo educacional, é possível realizar simulações de atividades impossíveis de serem vivenciadas em sala de aula, como é o caso de um desastre ecológico ou mesmo um experimento químico. Quanto aos **jogos lógicos**, como o próprio nome sugere, exigem muito mais da mente do que das habilidades motoras. A utilização de um limite de tempo para finalizar o jogo, exercita o cérebro a tomar decisões mais rápidas, como ocorre nos jogos de xadrez e damas. Estão presentes também nos jogos lógicos, os caça-palavras, palavras-cruzadas e jogos que exigem resoluções matemáticas.

Domingos e Recena (2010, p.2) sugerem que a potencialidade lúdica está atrelada a sua adequação, sendo assim, citam quatro critérios que podem ser utilizados para a escolha adequada de jogos, brinquedos ou brincadeiras, na área da química:

- a) Valor experimental: permitir a exploração e manipulação, isto é, um jogo que ensine conceitos químicos deve permitir a manipulação de algum tipo de brinquedo, espaço ou ação;
- b) Valor de estruturação: suporta a estruturação de personalidade e o aparecimento da mesma em estratégias e na forma de brincar, isto é, liberdade de ação dentro de regras específicas;
- c) Valor de relação: Incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e entre o ambiente como um todo e;
- d) Valor lúdico: avaliar se os objetos possuem as qualidades que estimulem o aparecimento da ação lúdica.

Após a identificação dos jogos lúdico-educativos apropriados para o aprendizado da química e os critérios sugeridos para essa escolha, é necessário distinguir acerca das funções do jogo no ensino, a função lúdica e a função educativa (DOMINGOS: RECENA, 2010). A função lúdica, está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia, e a função educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes. Segundo Kishimoto (1994; apud LIMA et al, 2011, p.3) “O jogo, considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa. Elas devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático”.

Segundo Lima et al (2011) as atividades lúdicas, no ensino fundamental e médio, são práticas privilegiadas para a aplicação de um ensino que vise o desenvolvimento pessoal do aluno e a atuação em cooperação na sociedade. Porém, é preciso ficar atento a uma observação feita por Domingos e Recena (2010, p.3), na qual afirma que uma atividade pode ser potencialmente lúdica para um grupo de alunos se consideramos determinados critérios, mas a experiência é individual e não podemos garantir o mesmo envolvimento para todos.

O uso de charadas, quebra-cabeças, simuladores, entre outros tipos de atividade lúdica utilizadas para ensinar diversos conceitos em sala de aula, pode ser uma boa estratégia para despertar o interesse do aluno e torná-lo mais participativo nas aulas (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Na visão de Cunha (2012), para que o jogo tenha validade como instrumento de aprendizagem é necessário que as atividades desenvolvidas sejam controladas pelo professor, direcionando o caráter educativo e ao mesmo tempo proporcionando ao aluno o caráter lúdico que o próprio jogo apresenta.

Cunha (2012, p. 95) utiliza o termo jogo didático para conceituar essa atividade lúdica que serve para transmitir o ensino de conteúdos através de atividades programadas e dirigidas por regras pré-estabelecidas, mantendo um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa, promovidas em laboratórios ou mesmo na sala de aula. O autor ressalta que os jogos didáticos têm função relacionada à aprendizagem de conceitos, não sendo uma atividade totalmente livre e descomprometida, mas uma atividade intencional e orientada pelo professor.

O jogo didático, sob a visão de Ferreira e Nascimento (2013, p. 30) pode ser utilizado pelo professor como uma ferramenta auxiliar em qualquer área de ensino, e que pode atribuir sentidos a partir de uma atividade que envolve diversão, simulação do real e construção de significados. No jogo didático, a participação do professor é fundamental no processo de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

Diante dos desafios encontrados pelo professor no ensino de química e do desenvolvimento de novas ferramentas pedagógicas que possam contribuir para esta prática, o presente trabalho, buscou elaborar um jogo didático de tabuleiro como recurso auxiliar na aprendizagem dos conceitos de química no ensino fundamental, utilizando o processo de mineração e as consequências decorrentes do acidente ocorrido na barragem da mineradora Samarco, na cidade de Mariana – MG em 2015, como elemento norteador.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Elaborar um jogo lúdico de tabuleiro como recurso auxiliar na aprendizagem dos conceitos de química no ensino fundamental, utilizando as etapas do processo de mineração como forma de despertar o interesse dos alunos.

2.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver um jogo de tabuleiro que utilize substâncias puras, misturas homogêneas e heterogêneas demonstrando os processos de separação para cada mistura;
- Aplicar o jogo “O Caminho do Minério de Ferro” para contextualização do tema “Substâncias Puras e Misturas”;
- Aplicar um questionário como instrumento de avaliação do grau de aprendizagem dos estudantes;
- Auxiliar no desenvolvimento cognitivo e na capacidade dos estudantes em relacionar a Química com o meio ambiente e seus impactos em situações de acidente ambiental;

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado em uma instituição pública de ensino da rede municipal da cidade de Fortaleza, com 16 alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no horário matutino, com faixa etária variando entre 13 e 16 anos, durante a aula de Ciências Naturais.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, divididas em duas aulas, no horário de 07:00h às 8:30h. Na primeira etapa, foi ministrada uma aula tradicional na qual o professor da disciplina fez uma exposição teórica do assunto "Substâncias puras e misturas". Após a aula, os alunos foram imediatamente submetidos à avaliação com a utilização do primeiro questionário previamente preparado para essa finalidade (APÊNDICE I), com questões relacionadas ao tema da aula ministrada.

Na segunda etapa, os alunos foram instruídos sobre o jogo lúdico de tabuleiro "O Caminho do Minério de Ferro", bem como suas regras (APÊNDICE II). Após o jogo, foi aplicado o segundo questionário (APÊNDICE III) a fim de verificar o grau de aprendizagem dos alunos e o grau de aceitação do jogo.

O referido jogo foi previamente elaborado a fim de mostrar todas as etapas envolvidas no processo de mineração do ferro. O tabuleiro foi estruturado com 50 casas numeradas, ilustrações e definição de cada passo do processo de mineração, curiosidades sobre mineração, "você sabia" e fatos relacionados ao acidente ambiental ocorrido na empresa SAMARCO, localizado na cidade de Mariana, Estado de Minas Gerais, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Jogo de tabuleiro: O Caminho do Minério de Ferro



FONTE: O autor.

Constituindo o jogo, ainda foram elaboradas 25 cartas com questões sobre o tema “Substâncias Puras e Misturas”, sendo todas de múltipla escolha, cada questão com três opções (a, b e c), com apenas uma correta, conforme apresentado na Figura 3:

Figura 3 - Modelo da carta utilizada no jogo



FONTE: O autor.

O jogo foi aplicado seguindo as diretrizes abaixo:

1) Serão duas equipes por tabuleiro - Equipe A e B;

2) Em cada jogada o participante deverá sortear uma carta e entregar para o oponente ler a pergunta para ele. Se acertar a resposta, tem direito a lançar o dado e avançar o número de casas que der no dado, se errar a resposta perde a jogada, sem direito a lançar o dado;

3) Se por acaso o jogador cair na casa que indica "PERIGO", ele vai direto para a barragem de rejeitos e perde uma jogada;

4) Ganhará o jogo, quem chegar primeiro ao final;

A medida que os participantes avançarem no tabuleiro percorrendo uma etapa do processo de mineração, deve ser realizado a leitura de explicação da referida etapa. Assim com as curiosidades e “você sabia”.

Para a realização do jogo a turma foi dividida em duas equipes, Equipe A e B. Determinado um representante de cada equipe para ser o capitão (ã), com a responsabilidade de ter a resposta final e desenvolvimento no tabuleiro do jogo (lançar o dado e movimento dos pinos), durante o jogo o capitão (ã) estava livre para discutir com sua equipe a resposta da carta sorteada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho foi dividido em duas etapas, na qual durante a primeira foi ministrada uma aula tradicional, e na segunda etapa utilizou-se como ferramenta auxiliar um jogo lúdico. Ao final de cada etapa foi aplicado um questionário para avaliação dos conhecimentos adquiridos na aula apresentada em suas respectivas etapas. Este trabalho contou com a participação de 16 alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola Manuel Lima Soares.

Na primeira aula, a professora da disciplina de Ciências utilizou o método tradicional de ensino (lousa, pincel, explicação verbal) abordando o tema “Substâncias puras e misturas”, e logo em seguida, foi realizada uma avaliação através da aplicação de um questionário previamente preparado para esse fim (APÊNDICE I). Foi percebido durante a realização da aula, logo no início, uma pequena demonstração de interesse por parte de alguns alunos, porém, aos poucos, os mesmos iam perdendo à atenção nas palavras da professora, outros rabiscavam o caderno e outros conversavam. Na concepção de Cunha (2012), o professor tem responsabilidade direta pela não absorção do conteúdo por parte do aluno. Portanto, este é um desafio a ser enfrentado pelo docente no planejamento de suas aulas. O grande obstáculo na disciplina de Química está em buscar formas de contraposição a esse ensino tradicional, idéia defendida por Maldaner (2000). Infelizmente, a perda da concentração e desinteresse na aula apresentada pelo modelo tradicional foi constatada nessa primeira etapa do trabalho.

Já na segunda aula, utilizou-se um jogo lúdico de tabuleiro denominado de “O Caminho do Minério de Ferro” (APÊNDICE II) previamente elaborado para este trabalho. As regras do jogo foram devidamente explicadas, e após a realização do jogo, foi aplicada uma avaliação com um questionário também previamente preparado para essa etapa do trabalho (APÊNDICE III).

Na segunda etapa, assim que os alunos perceberam que algo diferente estava para acontecer, foi observado que os mesmos ficaram bastante animados e curiosos para saber o que a professora tinha de novidade. Durante a realização do jogo foi constatada uma maior concentração dos alunos na observação das regras para vencerem o jogo. O espírito de competição aguçou os sentidos do saber para vencer. Para Bernardelli (2004), cabe ao professor encontrar um modelo didático-pedagógico para tornar a aula interessante e levar o aluno a encarar a disciplina de Química com uma nova concepção. Na metodologia aplicada na segunda aula, constatou-se uma maior interação dos alunos com o professor, e as

tradicionais conversas paralelas entre os alunos passaram a ser diálogos de troca de informações sobre a aula apresentada. A Figura 4 mostra os alunos jogando o tabuleiro.

Figura 4 - Foto ilustrativa dos alunos jogando.



FONTE: O autor.

Os alunos logo se identificaram com as regras do jogo e durante a partida tiraram suas dúvidas com a professora. Ficou constatado que com a utilização do jogo lúdico como ferramenta de ensino-aprendizagem os alunos foram direcionados, mesmo que instintivamente, a momentos de reflexão e de questionamentos, estabelecendo situações de dúvidas e do “por que isso” ou “para que isso?”.

4.1 Primeiro questionário

Constando de cinco perguntas, o questionário (APÊNDICE I) apresentado após a realização da primeira aula teve por objetivo avaliar o grau de aprendizagem dos alunos a cerca do assunto ministrado na aula tradicional (Substâncias puras e misturas).

Quando indagados sobre a definição de uma mistura homogênea, observou-se que dos alunos que acertaram a questão, definiram uma mistura homogênea como “*uma mistura que apresenta apenas uma fase*”, ou como “*uma mistura totalmente iguais*”. Dos 16 alunos pesquisados, apenas 37% responderam corretamente a questão.

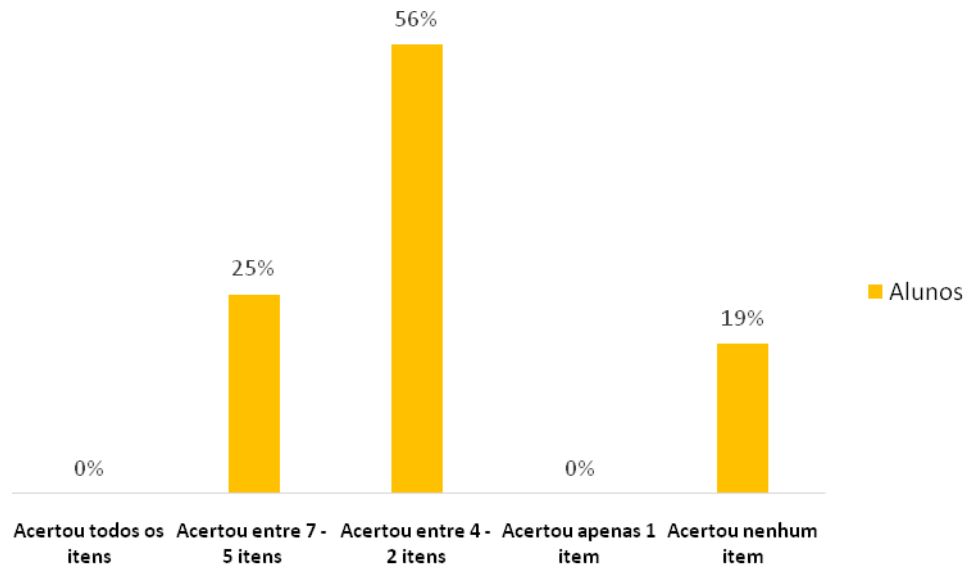
Quando perguntados a cerca da definição de uma mistura heterogênea, verificou-se que a maioria dos alunos (62,5%) responderam corretamente a questão, e as respostas mais predominantes foram: “*é mistura diferente*” e “*substâncias que não se misturam*”.

Quanto a definição de substância pura, constatamos que 75% dos alunos responderam corretamente a questão, tendo como respostas mais repetidas: “*são compostos por um elemento*”, e até uma resposta direta como exemplo, “*o ferro*”.

Após a aplicação desse primeiro questionário, em conversa informal com alguns alunos, percebeu-se que para eles houve uma confusão na hora de definir entre as misturas homogênea, heterogênea e substância pura. Levando-se em consideração que nas aulas da disciplina de química aplicadas na escola pesquisada utiliza-se basicamente a metodologia tradicional (exposição verbal por parte do professor e a preparação do aluno, o foco principal é na resolução de exercícios e na memorização de fórmulas e conceitos), daí decorre-se a dificuldade para o aprendizado da matéria que não utiliza nenhum método para melhorar a aprendizagem.

Quando os discentes foram levados a associar seus conhecimentos sobre os processos de separação de misturas homogênea e heterogênea, observou-se que houve um maior percentual em quem acertou de 4-2 itens do questionário, chegando a 56%, enquanto que o índice de acertos entre 7-5 itens do questionário ficou em 25%, conforme pode ser observado na figura 5. Este comportamento deve-se a dificuldade de aprendizagem dos alunos quando são submetidos a uma metodologia tradicional, uma vez que esta não estimula o raciocínio e o interesse dos estudantes. Na concepção de Silva (2011, p.8), a predominância do ensino da química utilizando-se a metodologia tradicional ainda é muito frequente e comenta que “Boa parte dos professores não procura alternar as aulas tradicionais com outras metodologias mais atraentes e eficientes que torne a transmissão do conteúdo de química mais agradável”.

Figura 5 - Percentual de Acertos / Item da Questão 04 – Questionário 01

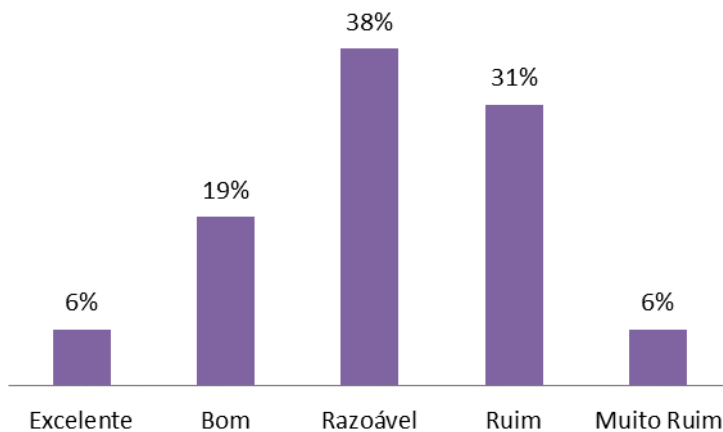


FONTE: O autor.

Foi pedido aos estudantes que os mesmos fizessem uma auto avaliação sobre os conhecimentos adquiridos a respeito dos processos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas. É possível observar na figura 6 que 38% dos alunos consideraram possuir um conhecimento razoável sobre os processos de separação de misturas, seguido de 31% que afirmaram ter um conhecimento ruim sobre o assunto. Apenas 19% dos estudantes afirmaram ter um bom conhecimento.

Considere-se Excelente o conceito pleno do assunto, sem dúvidas; Bom, o conhecimento com algumas dúvidas; Razoável, um conhecimento cheio dúvidas; Ruim, quase não tem conhecimento; Muito ruim, sem nenhum conhecimento.

Figura 6 – Auto avaliação sobre os conhecimentos dos processos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas



FONTE: O autor.

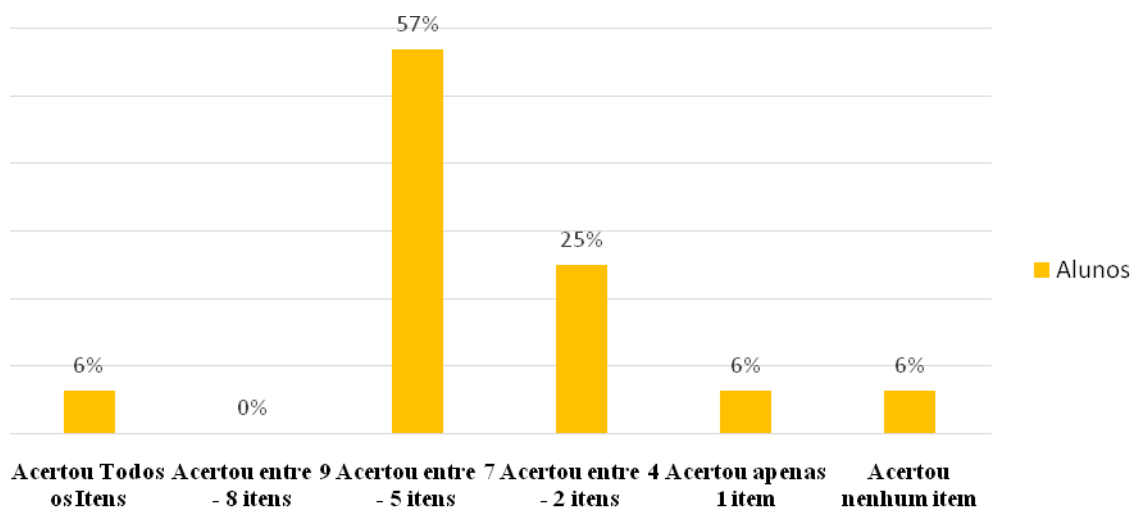
Este resultado de auto avaliação é extremamente importante para se ter uma idéia do aprendizado dos alunos, bem como saber como os próprios alunos sentem-se estimulados ou não para buscar o conhecimento. Goi e Santos (2008, p. 7) defendem a importância desse procedimento ao afirmarem que “A auto avaliação é fundamental para que os alunos possam incluir-se no trabalho e tornem-se mais autônomos em suas decisões”. A partir dos dados apresentados, especialmente os referentes às respostas *ruim* e *muito ruim*, que juntas alcançaram a 37% dos alunos avaliados, pode-se tê-las como parâmetros para um planejamento que possam enfrentar as dificuldades de assimilação encontradas pelos alunos.

4.2 Segundo questionário

O segundo questionário (APÊNDICE III) também constava de cinco perguntas, com a sua aplicação ocorrendo logo após a realização da segunda aula em que foi utilizado o jogo lúdico como ferramenta metodológica de ensino-aprendizagem.

Ao realizarem uma associação dos processos de separação de misturas com as suas respectivas respostas, através da relação dos dados da Coluna A com a Coluna B (Figura 7), verificou-se que o percentual de quem não acertou nenhum item foi de 6%, ou seja, uma redução de 13% quando comparado ao primeiro questionário (APÊNDICE III). Credita-se essa redução a uma melhor absorção de conhecimentos por parte dos alunos com a utilização do jogo lúdico aplicado na segunda aula.

Figura 7 - Percentual de Acertos vs Itens



FONTE: O autor.

Ainda na figura 7, é possível observar que 6% dos alunos acertaram todos os itens, o que representa algo muito positivo, uma vez que o resultado obtido no primeiro questionário quanto ao número de alunos que acertaram todos os itens foi zero. Um resultado bastante expressivo foi o de 57% de acertos entre 7-5 itens, e de 25% para quem acertou entre 4-2 itens. Comparando os resultados com Almeida (2014), que ao aplicar um jogo didático sobre funções orgânicas observou uma melhora no aprendizado, nós comprovamos que o jogo lúdico pode ser considerado uma ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem.

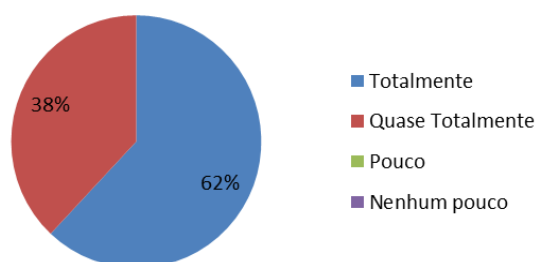
Segundo Miranda (2001; apud FERREIRA, 2012, p. 3), a utilização de jogos lúdicos como uma alternativa de fator motivacional no ensino da disciplina de química tem obtidos resultados expressivos, nos quais cita dizendo que “a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade”.

Quando perguntados se os conceitos iniciais ensinados em sala de aula permitiram ao aluno associar as substâncias químicas com os processos de separação da matéria durante a aplicação do jogo “Caminho do Minério de Ferro” (Figura 8), foi observado que uma grande parte dos alunos, (62%) responderam que os conceitos apresentados em sala de aula foram totalmente úteis na aplicação do jogo lúdico. Sendo que 38% responderam que os conceitos obtidos em sala de aula contribuiriam quase totalmente para a aplicação no jogo lúdico.

A formatação do jogo de tabuleiro tem uma sequência que vai despertando a atenção do jogador e ao mesmo tempo dando dicas importantes sobre o tema abordado, complementando o aprendizado do aluno.

A importância da contextualização no ensino é citada por Almeida (2014, p. 11) quando afirma que “é algo que instiga o aluno a pensar nos fenômenos ocorridos no seu cotidiano e nesse sentido torna o conhecimento nessa área mais acessível”. Contudo, prossegue o autor, é percebido que alguns educadores enfrentam dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana do aluno, não despertando o interesse e a motivação do mesmo em aprender Química.

Figura 8 - Os conceitos ensinados em sala de aula permitiram associar as substâncias químicas com os processos de separação durante o jogo?

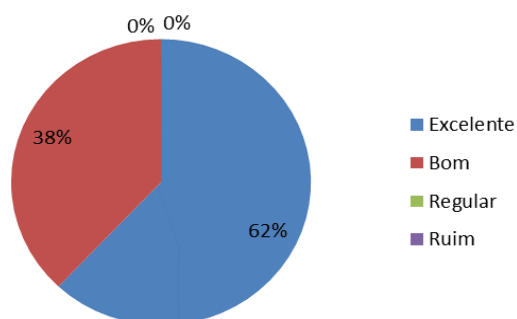


Fonte: O autor.

Quando indagados sobre o jogo lúdico “O Caminho do Minério de Ferro” (APÊNDICE II) aplicado em sala de aula como ferramenta de aprendizagem, observou-se que todas as respostas afirmavam que foi bom. “*Foi muito massa e eu aprendi mais coisas*”. Outra resposta: “*Bom. Tem entretenimento e aprendizado*”. E, ainda se destaca a seguinte resposta: “*Bom, porque assim nós entendemos melhor*”.

Sobre a utilização de jogos lúdicos no ensino de química (Figura 9), verificou-se que 62% dos alunos pesquisados consideraram o uso de jogos lúdicos no ensino da química como excelente, enquanto 38% responderam que consideraram boa a utilização dos jogos lúdicos. Esse resultado unânime da aceitação do jogo lúdico educativo no ensino da química representa exatamente a boa aceitação que foi feita na hora da aplicação do jogo para o desenvolvimento dessa pesquisa. Em síntese, os alunos foram unânimes em afirmar o quanto a utilização do jogo foi benéfica para o aprendizado do assunto ministrado.

Figura 9 - Em sua opinião, você considera o uso de jogos lúdicos no ensino de química como:



FONTE: O autor.

Além disso, buscou-se saber por parte dos estudantes se o jogo utilizado ajudou na compreensão dos processos envolvidos na mineração. Dos 16 alunos participantes da avaliação através da aplicação desse questionário, 15 responderam que sim, o jogo utilizado ajudou no entendimento do processo de mineração, e apenas um aluno respondeu que não, e disse como justificativa que estava com muito sono e não conseguia se concentrar no momento do jogo. Acredita-se que esse seja um dos motivos para um baixo aproveitamento do aprendizado por parte dos alunos.

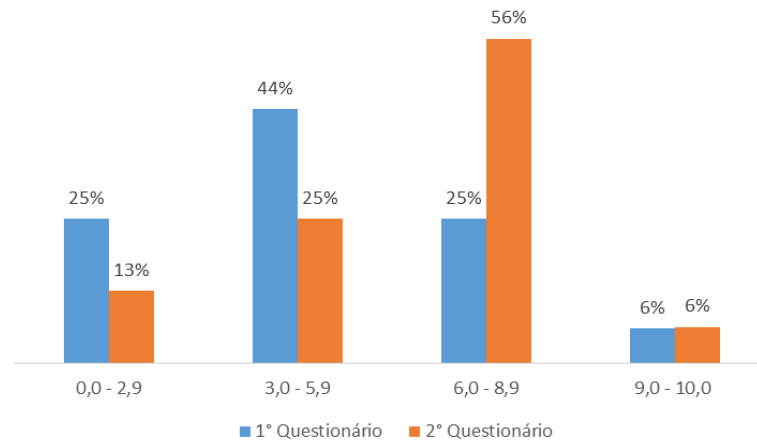
Algumas justificativas dos alunos que responderam que sim, foram: *“Porque é uma forma divertida de aprender; porque ele me ajudou a entender melhor a matéria; porque foi explicando detalhe por detalhe”*. As demais justificativas se assemelham a estas já citadas, provando mais uma vez que a utilização de um jogo lúdico no ensino é uma alternativa interessante e que só vem engrandecer o processo do ensino-aprendizagem.

Assim, com os resultados obtidos através da aplicação do segundo questionário ficou constatada uma evolução nas notas dos alunos pesquisados, e foi verificada também uma maior integração entre aluno e professor. Para Neto (1992, apud ARAÚJO, 2006, p. 2) uma das metas da aplicação do jogo lúdico como ferramenta da metodologia de ensino é *“fazer com que os estudantes não tenham em mente a obrigação de decorar os assuntos, e ao invés disso, pensem em simplesmente aprender por interesse”*. A utilização do jogo desperta o tom de desafio, despertando uma maior concentração dos alunos participantes.

4.3. Primeiro questionário *versus* segundo questionário

Com a aplicação dos questionários de avaliação junto aos alunos pesquisados, foi possível fazer uma comparação entre as notas de cada questionário, conforme observado na figura 10.

Figura 10 - Percentual de Faixa de Nota (1° Questionário vs 2° Questionário)



FONTE: O autor.

Conforme pode ser observado na figura 10, a faixa de notas entre 6,0-8,9 após a aplicação do segundo questionário obteve um percentual de 56%, representando um acréscimo de 31% se comparado com o percentual obtido de 25% após a aplicação do primeiro questionário.

E por fim, na visão de Cunha (2012), a presença do professor ainda é de fundamental importância como mediador para que o jogo tenha validade como instrumento de aprendizagem, direcionando o caráter educativo e ao mesmo tempo proporcionando ao aluno o caráter lúdico que o jogo apresenta.

Após o término da aula, o jogo utilizado na apresentação foi cedido junto a Coordenação da escola para que outros alunos tivessem a oportunidade de conhecer o quanto foi interessante a utilização desse instrumento no processo de ensino aprendizagem.

CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho concluímos que a utilização de jogos lúdicos como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem proporciona uma maior integração entre professor e aluno, além de despertar o interesse e a atenção pelas regras e informações contidas nos jogos, que são voltadas diretamente para a disciplina estudada.

A aplicação dos jogos lúdicos atingiu os objetivos específicos no que concerne ao desenvolvimento de um jogo lúdico que envolvesse o conhecimento sobre substâncias puras e misturas químicas presentes no processo de produção de uma empresa mineradora, na qual, a Mineradora foi a escolhida propositamente como objeto de estudo do nosso trabalho, para que os alunos tivessem um maior conhecimento sobre o acidente ambiental ocorrido no ano de 2015, com o rompimento de uma barragem de rejeitos. Foi constatada no final da apresentação da aula uma satisfação por parte dos alunos pelo fator de motivação, entretenimento e aprendizado que a utilização do jogo propicia.

Concluímos que logo após a aplicação dos questionários de avaliação com os alunos pesquisados, identificamos um maior número de acertos nas respostas do segundo questionário, que foi aplicado exatamente após a utilização do jogo lúdico.

Foi observada na Escola objeto dessa pesquisa, a utilização das metodologias tradicionais de ensino que consta da exposição verbal, foco nos exercícios, na repetição e na memorização. Na verdade, acredito que não conseguiremos nos libertar do estilo da pedagogia tradicional. Acho que deveríamos incluir os jogos educativos nessa metodologia para que haja uma melhor interação entre aluno e professor, como foi constatado nessa pesquisa.

Finalizando, foi observado que os jogos lúdicos no ensino-aprendizagem da disciplina de química despertam o interesse dos alunos, além de provocarem questionamentos e dúvidas, nas quais encontrarão na figura do professor o seu norteador.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mayara de Oliveira. **O efeito da contextualização e do jogo didático na aprendizagem.** Fortaleza-Ce. 2014.

ARAÚJO, Alan Ferreira de Araújo. et. al.; **Química em jogo: uma forma alternativa para ensinar conceitos químicos.** 2005. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA18_ID1458_09092015000236.pdf>. Acesso em: 10 jun 2016.

BERNARDELLI, Marlize Spagolla. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química. Congresso Brasileiro e Paranaense de Psicoterapias Corporais, **Anais...** Centro Reichiano. 2004. Disponível em: <http://www.centroreichiano.com.br/artigos/Anais%202004/Marlize%20Spagolla%20Bernardelli.pdf>> . Acesso em: 12 abr 2016.

CRAVEIRO, Afrânio Aragão.; CRAVEIRO, Alexandre Cabral.; BEZERRA, Francisco Gesário da S.; CORDEIRO, Fábio. **Química: um palpite inteligente.** Laboratório de Produtos Naturais. UFC. Fortaleza, 1993.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola.** Paraná, v. 34, n. 2, p.92-98, maio 2012. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/jogos_ensinodequimica.pdf>. Acesso em: 08 abr 2016.

DOMINGOS, Diane Cristina Araújo.; RECENA, Maria Celina, Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. **Rev. Ciências & Cognição**, v. 15, 2010. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/113/175>>. Acesso em: 24 abr 2016.

FERREIRA, Eduardo Adelino.; GODOI, Thaysla Rayana Araújo.; SILVA, Lidyane Gomes Mendonça da.; SILVA, Thiago Pereira da.; ALBUQUERQUE, Alderiza Veras de. Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxílio nas aulas sobre tabela periódica. 2012. **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.** 2012. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_177.pdf>. Acesso em 10 jun 2016.

FERREIRA, Wendel Menezes. NASCIMENTO, Sandra Patrícia de Faria do. Utilização do jogo de tabuleiro - ludo - no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. **Química Nova na Escola.** São Paulo-SP, v. 36, n. 1, p. 28-36, 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_1/06-RSA-26-12.pdf>. Acesso em 22 abr 2016.

GOI, Maria Elisângela Jappe. SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)** UFPR, Curitiba/PR ,21 a 24 de julho de 2008. Disponível em: <<http://bohr.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0708-1.pdf>>. Acesso em 10 jun 2016.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. 2009. **Química Nova na Escola**. vol. 31, n. 3, agosto, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso: em 12 abr 2016.

LIMA, E.C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. 2011. **Rev. Eletrônica online Educação em Foco**. Disponível em: <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/educacao_foco/artigos/ano2011/ed_foco_Jogos%20ludicos%20ensino%20quimica.pdf>. Acesso em: 24 abr 2016.

LOTTERMANN, Caroline Luana. Inserção da química no ensino de ciências naturais: um olhar sobre livros didáticos. **Seminário de pesquisa em educação da região sul**. 2012. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Ensino_de_Matematica_e_ciencias/TRabalho/04_49_56_2211-6657-1-PB.pdf. Acesso em: 12 abr 2016.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Editora Unijuí. 2000.

MOLL, Jaqueline. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Brasília, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 18 abr 2016.

NUÑES, Isauro Beltran.; RAMALHO, Betania Leite. **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

OKI, Maria da Conceição M. O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. In: **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 16, p. 21-25, Nov. 2002.

OLIVEIRA, Alessandro Silva de.; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Júri Químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos. **Química Nova na Escola**. n. 21, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_1/06-RSA-26-12.pdf> Acesso: 24 abr 2016.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o ensino da química mais atraente. **Rev. Química Industrial**, 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 14 abr 2016.

SILVA, A. M. e BANDEIRA, J.A.: A importância em relacionar a parte teórica das aulas de química com as atividades práticas que ocorrem no cotidiano. **IV Simpósio Brasileiro de Educação Química**. Fortaleza. 2006. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2006/trabalhos/11-102-T2.htm>> Acesso em: 18 abr 2016.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: ExLibris, 2008.

SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de.; LEITE, Quesia dos Santos Souza.; LEITE, Bruno Silva. Avaliação das dificuldades dos ingressos no curso de licenciatura em química no sertão pernambucano. **Rev. Docência Ens. Sup.**, v. 5, n. 1, p. 135-160, 2015. Disponível em: <http://docplayer.com.br/11166381-Resumo-jessica-itaiane-ramos-de-souza-1-quesia-dos-santos-souza-leite-2-bruno-silva-leite-3.html>. Acesso em: 18 abr 2016.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach . et al. Jogos educacionais. n. 1, 2004. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Disponível em: <http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Jogos_Educacionais.pdf>. Acesso em: 22 abr 2016.

APÊNDICES

Apêndice I – Primeiro Questionário

Questionário 1

Este questionário tem por finalidade mensurar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto de Substâncias puras e Misturas.

1. Como você define uma mistura homogênea?

2. Como você define uma mistura heterogênea?

3. Como você define uma substância pura?

4. Dentre dos processos de separação de misturas homogênea e heterogênea abaixo responda na tabela conforme a numeração:

1 – sólido/sólido 2 – sólido/líquido 3 – líquido/líquido

	Destilação
	Catação
	Peneiração
	Evaporação
	Separação Magnética
	Decantação
	Centrifugação
	Ventilação

5. Como você classifica o seu conhecimento a respeito dos processos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas?

() Excelente () Bom () Razoável () Ruim () Muito Ruim

Apêndice II – Jogo de tabuleiro – O Caminho do Minério de Ferro

O Caminho do Minério de Ferro

Como regras de jogo:

- 1) Serão 4 jogadores por tabuleiro;
- 2) Em cada jogada o participante deverá sortear uma carta e entregar para outro ler a pergunta para ele. Se ele acertar a resposta, avança o número de casas que der no dado, se errar fica onde está;
- 3) Se por acaso o jogador cair na casa que indica "PERIGO", ele vai direto para a barragem de rejeitos e perde o jogo;
- 4) Ganha o jogo, quem chegar primeiro ao final.

01 ETAPA
Processamento de minério (beneficiação) segundo as etapas de fragmentação, peneiração e classificação, possibilitando a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias.

02 ETAPA
Processamento de classificação. Nas etapas de peneiração de partículas, peneiramento, triagem e separação, com a finalidade de obter produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade.

03 ETAPA
Processamento de separação magnética. Utilizado em processos de separação de minério de ferro, visando a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade. A separação magnética é utilizada para separar o minério de ferro dos rejeitos, permitindo a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade.

04 ETAPA
Processamento de concentração. Consiste no processo de separação de minério de ferro dos rejeitos, visando a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade. A concentração é utilizada para separar o minério de ferro dos rejeitos, permitindo a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade.

Curiosidades???
O minério de ferro é formado por óxido de ferro (Fe₂O₃) e silício (SiO₂). A separação magnética é utilizada para separar o minério de ferro dos rejeitos, permitindo a obtenção de produtos finais de diferentes granulometrias e qualidade.

Perigo!
Barragem de Rejeitos. Fim de Jogo.

Parabéns!!!
Você conseguiu chegar ao seu destino de ferro purificado e pronto para exportação!

Autor: João Paulo

FONTE: o autor.

O que é uma substância pura?

a) Substância que não está contaminada;
b) Substância que não está misturada;
c) Substância que só possui um tipo de elemento químico ou um tipo de molécula.

Resposta certa = c

Qual das alternativas abaixo, é um exemplo de substância pura?

a) Ar atmosférico,
b) Sal de cozinha (NaCl),
c) Água do mar.

Resposta certa = b

Do ponto de vista químico, a água potável que tomamos diariamente é?

a) Substância pura,
b) Mistura Homogênea,
c) Substância simples.

Resposta certa = b

Qual das alternativas abaixo, é um exemplo de reação química?

a) Gás hidrogênio (H₂) + Gás oxigênio (O₂),
b) Água (H₂O) + Açúcar (C₆H₁₂O₆),
c) Gasolina + água.

Resposta certa = a

Qual a diferença entre uma mistura de substâncias e uma reação química?

a) Na misturas os átomos ou moléculas não reagem quando entram em contato entre si. Na reação química, o contato entre duas substâncias geram um novo composto,
b) Na mistura os átomos não entram em contato e na reação química ocorre um fenômeno químico,
c) Na mistura ocorre apenas um fenômeno físico e na reação química as moléculas não interagem entre si.

Resposta certa = a

Qual destes é exemplo de Mistura Homogênea?









a) Água com areia,
b) Água com óleo,
c) Água com corante.

Resposta certa = c



O que é uma mistura homogênea?

a) Mistura onde não podemos distinguir seus componentes,
b) Mistura que apresenta cores diferentes,
c) Mistura com 2 fases.

Resposta certa = a

<p>O que é uma mistura heterogênea?</p> <p>a) Mistura com 1 fase, b) Mistura onde é possível distinguir seus componentes, c) Mistura que apresenta apenas uma cor,</p> <p>Resposta certa = b</p> 	<p>Qual destes é exemplo de Mistura Heterogênea?</p> <p>a) Água e açúcar, b) Gás carbônico (CO₂) e Gás oxigênio (O₂), c) Ferro e água,</p> <p>Resposta certa = c</p> 	<p>O que é uma solução?</p> <p>a) É uma Mistura Homogênea. b) É uma mistura de 2 fases, c) É uma reação química,</p> <p>Resposta certa = a</p> 	<p>Em qual dos processos é possível separar uma mistura de 2 sólidos?</p> <p>a) Catação, b) Evaporação, c) Destilação,</p> <p>Resposta certa = a</p> 
<p>Como ocorre a catação na separação de componentes de uma mistura sólida?</p> <p>a) Com o simples ato de catar, separando-os com as mãos ou com uma pinça, b) Utilizando uma peneira, c) Utilizando um imã,</p> <p>Resposta certa = a</p> 	<p>Como ocorre a peneiração na separação de componentes de uma mistura sólida?</p> <p>a) Com as mãos, b) Com a utilização de peneiras, que separam os componentes mais finos dos componentes mais grossos ou maiores, c) Utilizando um imã,</p> <p>Resposta certa = b</p> 	<p>Como ocorre a levigação?</p> <p>a) Com a utilização de peneiras, b) Com a utilização de pinças, c) Com a utilização de água corrente para separar corpos mais densos de corpos menos densos, que são mais facilmente arrastados pela água, (Exemplo: processo usado por garimpeiros para separar ouro (mais denso) da areia (menos densa)),</p> <p>Resposta certa = C</p> 	<p>Como ocorre a ventilação?</p> <p>a) Aplica-se um jato de ar sobre a mistura para separar dois componentes sólidos com densidades diferentes, b) Com a utilização de água corrente para separar corpos mais densos de corpos menos densos, c) Utilizando um imã,</p> <p>Resposta certa = a</p> 

<p>Como separar pedacinhos de ferro de uma porção de areia?</p> <p>a) Por ventilação, b) Com a utilização de um imã, que atrai o ferro, c) Por destilação,</p> <p>Resposta certa = b</p> 	<p>O que é dissolução fracionada?</p> <p>a) Consiste em separar dois componentes sólidos utilizando um líquido que dissolve apenas um deles, (Exemplo: sal + areia), b) Consiste em utilizar jatos de ar sobre a mistura, c) Consiste em catar com as mãos os componentes de uma mistura,</p> <p>Resposta certa = a</p> 	<p>Em qual destes processos é possível separar um líquido de um sólido?</p> <p>a) Ventilação b) Separação Magnética, c) Filtração,</p> <p>Resposta certa = c</p> 	<p>O que é sedimentação?</p> <p>a) Consiste em deixar a mistura em repouso até o sólido se depositar no fundo do recipiente, (Exemplo: água + areia), b) Processo mecânico que utiliza um filtro para separar um sólido disperso em um líquido, c) Consiste em evaporar o líquido que está misturado com um sólido,</p> <p>Resposta certa = a</p> 
<p>Como ocorre a decantação?</p> <p>a) Consiste em expor o líquido que está misturado com um sólido, b) O recipiente contendo a mistura heterogênea é inclinado, deixando a substância mais leve (que flutua) em outro recipiente. Pode-se utilizar também um funil de decantação para remover um dos componentes da mistura, (Exemplo: água + óleo), c) Utiliza um equipamento denominado centrífuga capaz de girar em alta velocidade e que pode separar a parte sólida da parte líquida de uma mistura,</p> <p>Resposta certa = b</p> 	<p>O que é centrifugação?</p> <p>a) Processo que utiliza um imã para separar um dos componentes da mistura, b) Processo que utiliza jatos de ar sobre a mistura, c) Processo que utiliza um equipamento denominado centrífuga capaz de girar em alta velocidade e que pode separar a parte sólida da parte líquida de uma mistura,</p> <p>Resposta certa = c</p> 	<p>Qual a diferença entre evaporação e destilação simples?</p> <p>a) Na evaporação, a fase líquida da mistura não pode ser recuperada, onde apenas o material sólido é recuperado. No processo de destilação simples, o líquido pode ser recuperado, utilizando um aparelho chamado de coletor, b) Na evaporação utiliza-se uma peneira. E na destilação utiliza-se um destilador, c) Na evaporação evaporamos o líquido que está misturado com o sólido. Na destilação utiliza-se um imã para separar o sólido,</p> <p>Resposta certa = a</p> 	<p>Em qual destes processos é possível separar um líquido de outro líquido?</p> <p>a) Floculação, b) Destilação simples, c) Filtração,</p> <p>Resposta certa = b</p> 

<p>Como podemos separar a mistura de petróleo e água?</p> <p>a) Filtração, b) Decantação, c) Filtração,</p> <p>Resposta certa = b</p> 	<p>Como podemos separar a mistura de etanol e água?</p> <p>a) Destilação, b) Decantação, c) Evaporação,</p> <p>Resposta certa = a</p> 
--	---

Apêndice III – Segundo Questionário

Questionário 2

Este questionário tem por finalidade avaliar o grau de evolução dos alunos após o jogo didático proposto.

1. Diante de seus conhecimentos dos processos de separação de misturas, relacione a Coluna A com a Coluna B:

A	Processo de Separação	B	Descrição
1	Catação		Arraste de sólidos de baixa densidade por meio de correntes de água, permanecendo no recipiente os sólidos de densidade maior. Ex: Garimpeiros para separar a areia (menos densa) do ouro (mais denso);
2	Ventilação		Consiste em separar dois componentes sólidos utilizando um líquido que dissolva apenas um deles.
3	Levitação		Consiste em deixar a mistura em repouso até o sólido se depositar no fundo do recipiente. Ex: água + areia.
4	Peneiração		Utiliza-se peneiras para separar os componentes mais finos dos componentes mais grossos ou maiores.
5	Sedimentação		Método manual de separação, como quando escolhemos os feijões para cozinhar.
6	Dissolução fracionada		É a aproximação de um ímã magnético de uma mistura que contém alguma substância que é atraída pelo ímã
7	Evaporação		consiste em separar líquidos e sólidos com pontos de ebulição diferentes. Os líquidos devem ser miscíveis entre si. Ex: água + etanol.
8	Destilação		O recipiente contendo a mistura heterogênea é inclinado, derramando a substância mais leve (que fica em cima), em outro recipiente. Ex: água + óleo.
9	Decantação		Essa técnica consiste em evaporar o líquido que está misturado com um sólido. Ex: sal + água.
10	Separação magnética		Arraste por corrente de ar de um dos componentes da mistura que seja bem leve. Ex: separação das cascas de amendoim torrado.

2. Os conceitos iniciais ensinados em sala de aula permitiram a você associar as substâncias químicas com os processos de separação durante o jogo “Caminho do Minério de Ferro”?

() Totalmente() Quase totalmente() Pouco() Nenhum pouco

3. O que você achou do jogo utilizado como forma de aprendizagem?

4. Em sua opinião, você considera o uso de jogos lúdicos no ensino de química como:

() Excelente() Bom() Regular() Ruim

5. O jogo utilizado lhe ajudou na compreensão dos processos envolvidos na mineração? Justifique.
