



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

**SARA RUTHE DE SOUZA**

**UTILIZAÇÃO DO JOGO “QUIMITRILHA” NO ENSINO DE QUÍMICA:  
RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA JOAQUIM ALVES**

**FORTALEZA**

**2015**

SARA RUTHE DE SOUZA

UTILIZAÇÃO DO JOGO “QUIMITRILHA” NO ENSINO DE QUÍMICA: RELATO DE  
UMA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA JOAQUIM ALVES

Monografia submetida à Coordenação do  
Curso de Licenciatura em Química, da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do grau de Licenciada em  
Química.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Geraldo  
Barbosa

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

---

S718u Souza, Sara Ruthe de.  
Utilização do jogo “quimitrilha” no ensino de química : relato de uma experiência na Escola Joaquim Alves / Sara Ruthe de Souza. – 2015.  
37 f. : il. color.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Licenciatura em Química, Fortaleza, 2015.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Geraldo Barbosa.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Jogos no ensino de química. I. Título.

---

CDD 540

SARA RUTHE DE SOUZA

UTILIZAÇÃO DO JOGO “QUIMITRILHA” NO ENSINO DE QUÍMICA: RELATO DE  
UMA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA JOAQUIM ALVES

Monografia submetida à Coordenação do  
Curso de Licenciatura em Química, da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do grau de Licenciada em  
Química.

Aprovada em 22/06/2015

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Francisco Geraldo Barbosa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Profa. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo  
Universidade Federal do Ceará - UFC

À Deus, pela realização deste trabalho.

À minha família e meu noivo.

E aos meus amigos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela minha vida, pelas oportunidades concedidas.

Aos meus pais, Marta Maria de Souza e Francisco Ferreira de Souza, aos meus irmãos, Raquel de Souza e Marcos Paulo de Souza, enfim a toda a minha família pelo apoio e dedicação durante a minha vida acadêmica.

Ao meu noivo Davi Moraes de Sousa pelo amor, carinho e apoio incondicional que tem mostrado durante esses anos de graduação.

A todos os meus amigos de graduação, em especial, Rayane, Priscila, Aislânia e Erivaldo, que me ajudaram na minha formação, pelos conhecimentos compartilhados, pelas conversas descontraídas, pelos conselhos e por esses anos de amizade.

A todos os membros do CluQui, que contribuíram de forma significativa para a realização deste trabalho.

Ao meu Orientador, Francisco Geraldo Barbosa, pela oportunidade de trabalhar com ele no CluQui, pelos conhecimentos repassados e pela sua paciência e dedicação em me orientar neste trabalho.

À professora Selma, Nágila e Solange pelos conhecimentos e orientações prestadas.

A todos os meus professores de graduação, funcionários que compõem essa Universidade, que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação.

À direção, aos professores, em especial ao professor Cleuton e alunos da escola Joaquim Alves pela receptividade e colaboração na realização deste trabalho.

“Mude, mas comece devagar, porque a direção é mais importante que a velocidade.” (Clarisse Lispector)

## RESUMO

O ensino de química enfrenta vários desafios, principalmente, no tocante à busca por metodologias que possam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais eficiente e significativo para o estudante. Várias ferramentas tem sido criadas visando aumentar o interesse do estudante pela Química. Nesse contexto, o projeto Clube da Química (CluQui), surgiu na UFC como uma proposta dentro do Ano Internacional da Química (AIQ-2011) com o objetivo de divulgar e popularizar a Química entre jovens da rede pública de ensino cearense. A primeira filial implantada pelo projeto encontra-se em plena atividade na Escola de Ensino Fundamental e Médio Joaquim Alves, recebendo suporte e apoio do CluQui-UFC. Usa várias estratégias para abordar os conceitos de química, através da realização de aulas práticas, visitas aos laboratórios e aplicação de diversas atividades de caráter lúdico, dentre elas o jogo didático. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo principal aplicar um jogo de tabuleiro desenvolvido pelo CluQui e avaliar sua eficácia como jogo didático. O jogo denominado de “quimitrilha” foi adaptado para trabalhar conteúdos introdutórios de química do primeiro ano do ensino médio. O estudo envolveu a aplicação de um questionário de conhecimento prévio e pós realização da atividade lúdica didática. Para avaliar a utilização do jogo como ferramenta didática foi aplicado um questionário composto com questões elaboradas com base na escala de Likert e questões subjetivas; com base nos resultados obtidos com o jogo “quimitrilha” foi possível observar que os jogos didáticos podem servir como uma ferramenta metodológica para o ensino de química.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Jogos didáticos, Clube da Química.

## ABSTRACT

Chemistry teaching faces many challenges, especially regarding the search for methodologies that can assist the process of teaching and learning, making it more efficient and meaningful to the student. Several tools have been created to increase the student's interest in chemistry. In this context, the project of the Chemistry Club (CluQui), emerged as a proposal within the International Year of Chemistry (IYC-2011) in order to disseminate and publicize the chemistry among the young people of public education of the State of Ceará. The first branch implemented by the project is in full swing in elementary and secondary school, Joaquim Alves, receiving support from CluQui-UFC. It uses several strategies to address the chemical concepts through practical classes, visits to laboratories and implementation of several playful nature activities, including educational game. Thus, this study aimed to apply a board game developed by CluQui and assess its effectiveness as an education game. The game called "quimitrilha" was adapted to working introductory content of the first year of high school chemistry. The study involved the application of a questionnaire of a prior knowledge and after completion of the didactic activity of the game. To evaluate the use of the game as a tool was applied a questionnaire with questions prepared based on Likert scale and subjective questions; based on the results of the game "quimitrilha" it was observed that the educational games can be used as a tool for teaching chemistry.

**Key words:** Chemistry in Education, Educational games, Chemistry Club.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> – Tabuleiro do jogo “quimitrilha”.....  | 17 |
| <b>Figura 2</b> – (a) Dado químico, (b) Tampas de garrafa pet representando os jogadores, (c) Envelopes com perguntas ..... | 17 |
| <b>Figura 8</b> – Respostas dos alunos “A” .....  | 24 |
| <b>Figura 8(a)</b> – Resposta do aluno “A1” .....   | 24 |
| <b>Figura 8(b)</b> – Resposta do aluno “A2” .....   | 24 |
| <b>Figura 8(c)</b> – Resposta do aluno “A3” .....   | 24 |
| <b>Figura 8(d)</b> – Resposta do aluno “A4” .....   | 24 |
| <b>Figura 8(e)</b> – Resposta do aluno “A5” .....   | 24 |
| <b>Figura 8(f)</b> – Resposta do aluno “A6” .....   | 25 |
| <b>Figura 9</b> – Respostas dos alunos “B” .....  | 25 |
| <b>Figura 9(a)</b> – Resposta do aluno “B1” .....   | 25 |
| <b>Figura 9(b)</b> – Resposta do aluno “B2” .....   | 25 |
| <b>Figura 9(c)</b> – Resposta do aluno “B3” .....   | 25 |
| <b>Figura 9(d)</b> – Resposta do aluno “B4” .....   | 26 |
| <b>Figura 9(e)</b> – Resposta do aluno “B5” .....   | 26 |
| <b>Figura 9(f)</b> – Resposta do aluno “B6” .....   | 26 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 10 |
| 1.1 O processo de ensino-aprendizagem e os desafios no ensino de química .....   | 10 |
| 1.2 Recursos didáticos de apoio ao professor .....   | 11 |
| 1.3 Utilização de jogos didáticos como atividade lúdica em sala de aula .....  | 12 |
| 1.4 Clube da Química: Uma proposta de parceria Universidade-Escola para a divulgação da química na escola pública..... | 13 |
| 1.5 Conteúdos abordados no questionário avaliativo de conhecimento prévio e adquirido .....                            | 12 |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....   | 15 |
| 2.1 Objetivo Geral .....   | 15 |
| 2.2 Objetivos Específicos.....   | 15 |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....   | 16 |
| 3.1 Elaboração, construção e funcionamento do jogo “quimitrilha”.....  | 16 |
| 3.2 Aplicação e avaliação do jogo .....  | 18 |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....  | 19 |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 27 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 35 |
| <b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO JOGO APLICADO</b> .....   | 28 |
| <b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DE CONHECIMENTO PRÉVIO E ADQUIRIDO</b> .....                                   | 31 |
| <b>APÊNDICE C – FOTOS DOS ALUNOS DURANTE A APLICAÇÃO DA PESQUISA.</b>  | 34 |

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O processo de ensino-aprendizagem e os desafios no ensino de química

O processo de aprendizagem do ser humano é desenvolvido a partir de um conjunto de habilidades, competências, conhecimentos e comportamentos, que se desenvolvem ao longo da vida, através de experiências e relações com outros indivíduos. Para que a aprendizagem seja significativa para o estudante, é importante que o mesmo perceba a relação entre o que está aprendendo e o seu cotidiano.<sup>1,2</sup>

Diante disto, podemos notar que a educação de um modo geral não está acompanhando as mudanças no que concerne ao crescente desenvolvimento de novas tecnologias. Sobre o exposto, vale ressaltar que o professor deve adaptar-se a essas mudanças, tornando-se um profissional mais dinâmico e um facilitador no processo de ensino-aprendizagem, em uma sociedade atual globalizada.<sup>3</sup>

Para que o aluno desenvolva seu protagonismo, é necessário que a relação professor-aluno seja estabelecida de forma empática. O docente deve desenvolver sua capacidade de ouvir, refletir e discutir no nível de compreensão dos seus alunos, não atuando somente como um detentor do saber. O papel do professor é despertar a curiosidade do aluno, e tornar o aprender uma atividade prazerosa.<sup>4</sup> De acordo com Abreu & Masetto (1990):

É o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos; fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor, que por sua vez reflete valores e padrões da sociedade.

No tocante à Química, verifica-se que a importância do ensino de química está vinculada ao próprio desenvolvimento humano, pois a química é uma ciência que está constantemente presente em nosso dia a dia e seu conhecimento é fundamental para que o cidadão possa atuar na sociedade tecnológica e moderna. Apesar dessa importância, muitas vezes os estudantes apresentam uma grande rejeição por essa disciplina, acreditando ser de difícil compreensão e aplicação.<sup>5</sup>

As dificuldades enfrentadas no ensino de química estão associadas à falta de uma relação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano do aluno, tornando o aprendizado pouco significativo para o mesmo. O estudante assume um papel apenas de decodificador de fórmulas, nomes e conceitos. O ensino abordado dessa maneira não irá contribuir para o

desenvolvimento das competências e habilidades desejáveis no ensino médio segundo os PCN's.<sup>6,7</sup>

Com isso, o papel do professor no ensino de química no contexto atual demanda por um trabalho interdisciplinar, possibilitando ao aluno a formulação de um saber crítico-reflexivo. Para estabelecer essa nova metodologia, o professor deve utilizar novos recursos didáticos que desperte o interesse dos alunos pelos conhecimentos de química.<sup>8</sup>

## 1.2 Recursos didáticos de apoio ao professor

Os grandes problemas enfrentados no ensino de química no Brasil, estão atrelados à falta de investimento para uma educação básica de qualidade, sendo verificada através da má formação dos professores, os baixos salários do setor, recursos mal empregados, além da escassez de computadores, bibliotecas e laboratórios, que são parte essencial no ensino das ciências.<sup>9</sup>

A falta de recursos essenciais para o ensino, mobiliza o professor a procurar alternativas que possam auxiliar o aluno a assimilar e construir os conceitos presentes nos conteúdos de forma a reorganizar sua estrutura cognitiva. Este conhecimento deve ser adquirido de forma significativa, onde o aluno sai da condição de ouvinte para a condição de participante ativo e pensante durante a realização da atividade.<sup>10</sup>

É fundamental que sejam selecionados recursos didáticos que auxiliem o aluno na sua aprendizagem e que sirvam de apoio ao professor na mediação do conhecimento, visando o sucesso dos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química. Nesse contexto, podem ser citados como exemplos os jogos, que são caracterizados como um tipo de recurso didático que podem ser utilizados em momentos distintos, tais como, na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes do conteúdo, avaliação de conteúdos já desenvolvidos e como revisão ou síntese de conceitos importantes.<sup>11</sup>

A utilização de recursos didáticos apropriados preenche algumas lacunas que o ensino tradicional, geralmente, deixa e com isso, além de expor conteúdos de uma forma diferenciada e atrativa, desperta o interesse dos estudantes. Assim, pode-se afirmar que a função dos recursos didáticos é de despertar o interesse dos alunos para o aprendizado dos conteúdos escolares, favorecendo o aprimoramento da aprendizagem. Aliás, esse deve ser o objetivo maior de sua utilização nos processos de ensino-aprendizagem.

### 1.3 Utilização de Jogos didáticos como atividade lúdica em sala de aula

Através de um resgate histórico podemos observar que os jogos sempre estiveram inseridos na vida das pessoas, tanto como um instrumento de diversão quanto de disputa. Surgiram desde os tempos da Grécia antiga e eram utilizados por filósofos que descobriram sua importância como instrumento de caráter lúdico que contribuía para o desenvolvimento intelectual do ser humano e o preparava para a vida futura.<sup>16</sup>

Na época do cristianismo as escolas episcopais que eram anexas aos mosteiros, adotavam uma educação baseada na disciplina, não permitindo a utilização desses jogos, pois acreditavam que quando as pessoas jogavam estavam cometendo pecado. A partir do final da revolução francesa e com o surgimento de inovações pedagógicas, os jogos passaram a ser empregados no âmbito educacional, mais especificamente na área das ciências.<sup>16</sup>

A utilização de jogos na educação é uma importante ferramenta de caráter lúdico, e quando adaptada ao conteúdo escolar irá despertar o interesse dos alunos no assunto abordado, proporcionando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante. Assim, ocorrerá o desenvolvimento de habilidades do indivíduo em todos os aspectos: cognitivos, emocionais e relacionais, tornando o discente mais competente na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas.<sup>13</sup>

As atividades lúdicas têm o objetivo de fazer com que o aluno induza o seu raciocínio, a reflexão e construa o seu conhecimento. Devem ser práticas que motivem, atraiam e promovam o desenvolvimento do pensamento cognitivo, físico, social e psicomotor; levando à memorização mais fácil do assunto abordado. O lúdico é um importante instrumento de trabalho educativo. O mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas particularidades dos estudantes.<sup>12</sup>

Os jogos têm a capacidade de oferecer e proporcionar aos seus praticantes excelentes situações de prazer, em sua prática escolar. Não podemos dizer que os jogos resolvam todos os problemas, ou que constituem a fórmula mágica para a solução de questões mais difíceis. Contudo, trazem consigo incontestáveis potencialidades, para o desenvolvimento do espírito de grupo, das vivências corporais, do prazer da sua execução e da favorável convivência social entre participantes.<sup>14</sup>

É importante diferenciar e definir dois termos: jogo educativo e jogo didático. O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante; ações essas que são orientadas pelo professor. O

segundo é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos. Neste caso é organizado com regras e atividades programadas, que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório. É importante que o professor desenvolva uma conduta coerente para que o jogo tenha seu caráter didático para atingir um melhor desenvolvimento em sala de aula. O professor deve definir de forma clara qual ou quais as atividades a serem realizadas antes, durante e após o término do jogo.<sup>15</sup>

Os jogos didáticos no ensino de química são um importante recurso a ser utilizado pelo professor na sala de aula, para auxiliar aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes. Na literatura são relacionados vários jogos didáticos voltados para o ensino de química, dentre eles, podem ser citados: Super Trunfo de Química, Soletrando o Br-As-I-L com Símbolos Químicos, Suequímica, Ludo Químico, Memória Orgânica, Bingo Químico, Trilha Química, Dominó dos Plásticos e dentre outros.<sup>15,16</sup>

#### **1.4 Clube da Química e a criação de ferramentas didáticas para o ensino de química**

O Clube da Química (CluQui) é um projeto de divulgação da química, criado no ano internacional da Química (2011) com o objetivo principal de divulgar e popularizar a química na rede pública de ensino cearense, através do envolvimento de alunos e professores da Universidade Federal do Ceará e alunos da escola do ensino médio da rede pública do estado. Dentro do projeto são desenvolvidas atividades lúdicas, aulas experimentais, palestras, dinâmicas, jogos educativos e outras atividades voltadas para estudantes do ensino médio.

O CluQui também realiza algumas atividades dentro da ‘Semana Zero’ para recepcionar os estudantes de graduação do curso de Química (Licenciatura e Bacharelado) recém-ingressos na Universidade, com intuito de promover o CluQui e incentivar a participação de novos sócios-efetivos para contribuir nas ações do projeto.

Tendo em vista o grau de aceitação favorável à implementação do CluQui na escola Joaquim Alves, como uma proposta eficaz para divulgação da química e contribuição no ensino, implantou-se uma filial, apresentando uma estrutura de funcionamento semelhante ao modelo original, sendo que os próprios estudantes, e os monitores do projeto, são os coordenadores do CluQui na escola.<sup>18</sup>

Na escola EEFM Joaquim Alves, o CluQui busca desenvolver atividades lúdicas que possam auxiliar no ensino de química. Dentre essas atividades, os jogos didáticos, são uma ferramenta que pode auxiliar o professor em sala de aula.

Nesse contexto, o jogo de tabuleiro denominado de “quimitrilha” foi elaborado como um jogo didático para auxiliar o ensino em química. Esse jogo pode ser adaptado para reforçar o aprendizado de conteúdos didáticos trabalhados em sala de aula. Dessa forma, neste trabalho será apresentado o relato de uma experiência da utilização do jogo “quimitrilha” na revisão de conteúdos de química do primeiro ano do ensino médio, envolvendo estudantes da EEFM Joaquim Alves.

### **1.5 Conteúdos abordados no questionário avaliativo de conhecimento prévio e adquirido.**

- Matéria e suas transformações
  - ✓ Fenômenos físicos e químicos
  - ✓ Mudanças de estado físico
  - ✓ Substância Pura
  - ✓ Alotropia
  - ✓ Mistura homogênea e heterogênea
  - ✓ Processos de separação de misturas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar o jogo “quimitrilha” como uma ferramenta didática para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química do primeiro ano do ensino médio em uma escola da rede pública de Fortaleza.

### **2.2 Específicos**

- Elaborar questões contextualizadas envolvendo o conteúdo didático do primeiro ano do ensino médio para o jogo “quimitrilha”;
- Aplicar o jogo “quimitrilha” com o intuito de reforçar os conteúdos ministrados pelo professor em sala de aula;
- Avaliar o grau de aprendizagem adquiridos pelos alunos através da realização de um teste de conhecimento prévio e pós aplicação do jogo;
- Avaliar através da aplicação de um questionário o grau de aceitação do jogo como um material didático de apoio ao professor em sala de aula.

### 3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma visita à escola de ensino fundamental e médio Joaquim Alves com o intuito de apresentar a proposta do trabalho monográfico ao professor de química e a diretoria da escola, e assim solicitar autorização para realização da mesma. Tendo em vista que o CluQui já participa das atividades extra curriculares da escola, não houve nenhuma restrição para realização da atividade proposta.

De acordo com estudos anteriores realizados para verificar o grau de aceitação à implantação do CluQui, constatou-se a grande aprovação do projeto em turmas do primeiro ano, que se mostraram favoráveis à criação de um ambiente de estudo que proporcione atividades lúdicas e aulas experimentais de química, atingindo-se um percentual de 84,09% de aprovação dos estudantes.<sup>18</sup>

Considerando-se os dados desta pesquisa, a atividade foi realizada com uma turma do primeiro ano do ensino médio da escola Joaquim Alves. No primeiro momento, foi feita uma breve explanação da estrutura do projeto CluQui e como se dava seu funcionamento dentro da escola. A turma selecionada para atividade tinha um total de 15 (quinze) estudantes, que estavam estudando o conteúdo introdutório da disciplina de química do primeiro ano do ensino médio.

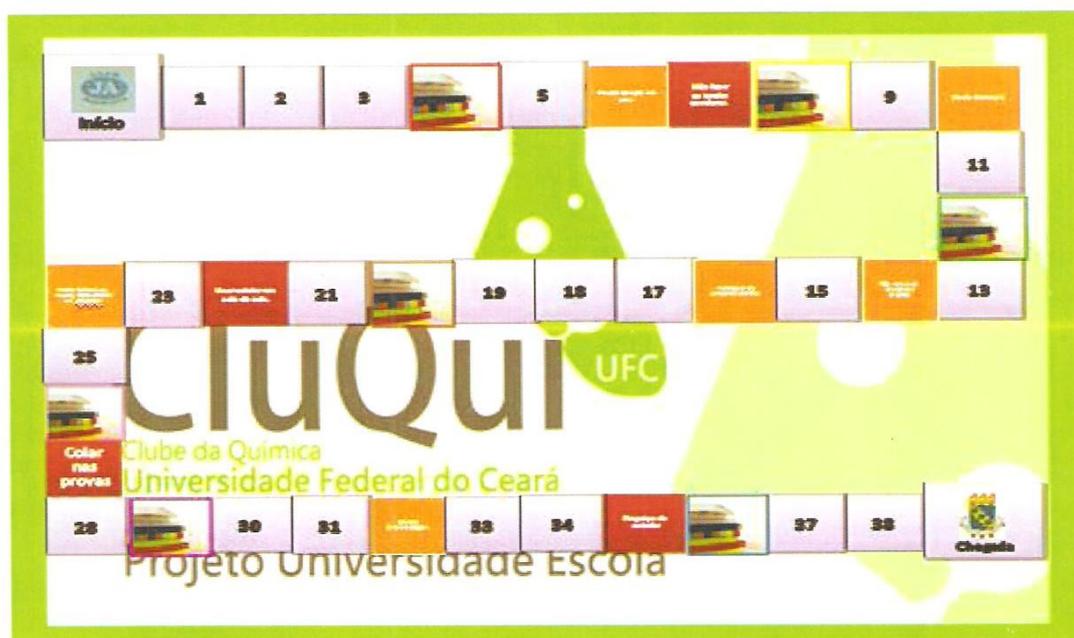
#### 3.1 Elaboração, construção e funcionamento do jogo “quimitrilha”

O jogo didático denominado de “quimitrilha” foi desenvolvido visando abordar o conteúdo didático do primeiro bimestre de química do primeiro ano do ensino médio. As aulas ministradas pelo professor de química da escola, nesse período contemplavam os temas matéria e suas transformações. Dessa forma, o jogo foi elaborado para contemplar esses dois temas de química.

O jogo “quimitrilha” (Figura1) trata-se de um jogo de tabuleiro, com um percurso de 38 casas, sendo 7 casas com gravuras de livros, contendo perguntas contextualizadas abordando o assunto ministrado em sala de aula. As 4 casas vermelhas possuem frases de advertência, as 6 casas laranjas apresentam frases de boas condutas. O jogo foi impresso em uma folha de tamanho A1, sendo que no início temos o símbolo da escola Joaquim Alves e na chegada o brasão da UFC, simbolizando o percurso da escola até a universidade. No kit temos o dado químico (Figura 2) confeccionado com folha de EVA na cor verde limão, personalizado com numeração de 1 a 6 de acordo com o número atômico dos respectivos

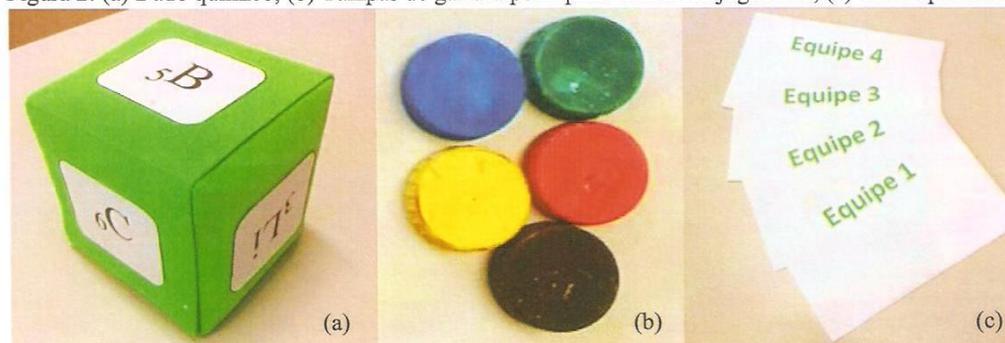
átomos dos elementos químicos da tabela periódica. Além disso, as tampas de garrafa pet pintadas com tinta guache de diferentes cores (Figura 3) tinha a finalidade de representar cada membro das equipes. Para completar o kit preparou-se envelopes contendo 24 questões contextualizadas de múltipla escolha sobre matéria e suas transformações (Figura 4).

Figura 1: Tabuleiro do Jogo “quimitrilha”



Fonte: Próprio Autor

Figura 2: (a) Dado químico, (b) Tampas de garrafa pet representando os jogadores, (c) Envelopes com perguntas



Fonte: Próprio Autor

Para o funcionamento do jogo, a turma deve ser dividida proporcionalmente ao número de estudantes da sala. No nosso caso a sala foi dividida em 4 equipes sendo 3 com 4 alunos e uma com 3 alunos, totalizando uma amostra de 15 estudantes. Cada equipe recebeu um Kit e a ordem de jogar deve ser decidida entre os membros da equipe. O estudante deve avançar casas no tabuleiro de acordo com o número sorteado no dado químico. O aluno que parar nas casas vermelhas deve retornar três casas; se parar nas casas laranjas avança duas casas, e se parar nas casas que contém a gravura de livros, é feita uma pergunta, sendo que se acertar permanece no percurso e se errar volta uma casa e passa a vez para um novo membro da equipe.

### **3.2 Aplicação e avaliação do Jogo**

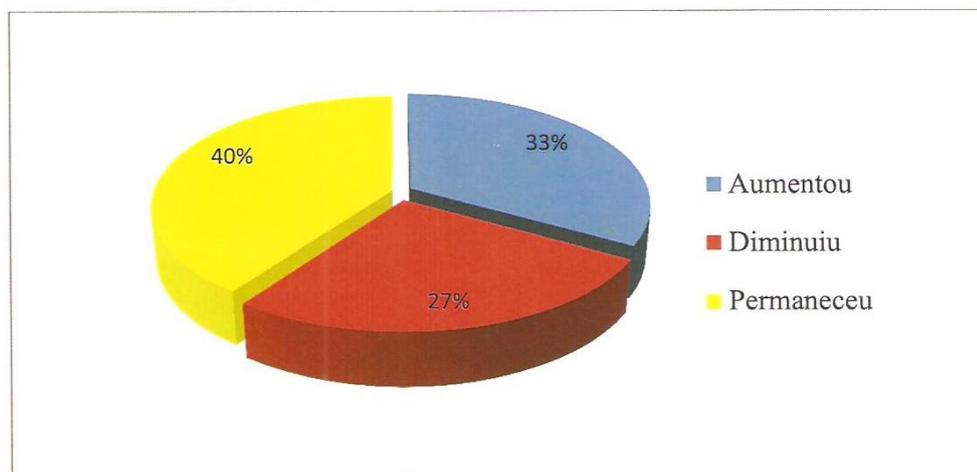
O Jogo “quimitrilha” foi aplicado em uma turma do primeiro ano do ensino médio com um total de 15 alunos da EEFM Joaquim Alves, com o intuito de avaliar a sua utilização como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de química do primeiro bimestre ministrados pelo professor da disciplina. Para a aplicação do jogo a turma foi dividida em 4 equipes, onde cada uma recebeu um “kit” do jogo. O membro da equipe que completar primeiro o percurso do tabuleiro fará com que todos os integrantes vençam e a equipe seja vencedora.

Para averiguar o nível de conhecimento adquirido pelos alunos durante a realização da atividade foi aplicado um questionário avaliativo de conhecimento prévio e adquirido (APÊNDICE B). Após a realização do jogo o mesmo questionário foi reaplicado com o intuito de observar o grau de aprendizagem adquirido pelos estudantes. Para avaliar o jogo “quimitrilha” foi distribuído entre os estudantes um questionário avaliativo sobre o jogo, com um total de onze questões, sendo quatro afirmativas considerando-se a escala de Likert, que consiste em uma escala de resposta psicométrica onde se pretende mensurar o nível de concordância ou discordância sobre uma dada assertiva inferida, cinco questões objetivas e duas discursivas, apresentando aspectos relacionados com a atividade e a funcionalidade do jogo (APÊNDICE A).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário avaliativo de conhecimento, contendo dez questões objetivas e contextualizadas abordando o assunto do primeiro bimestre do 1º ano do ensino médio foi aplicado na tentativa de avaliar o grau de conhecimento prévio, adquirido pelos alunos nas aulas de química sobre o tema matéria e suas transformações. Após a realização da atividade com o jogo “quimitrilha” foi reaplicado o mesmo questionário, para averiguar a influência na aquisição de conhecimentos dessa ferramenta didática. De acordo com o gráfico da figura 1 observou-se que 33% dos estudantes conseguiram aumentar seu rendimento, em relação ao número de acertos, 40% permaneceram com o mesmo rendimento e 27% apresentaram uma diminuição no rendimento. Apesar de 67% dos estudantes não apresentarem melhora no desempenho do questionário avaliativo de conhecimento, o aumento de desempenho de 33% dos estudantes, sugere que houve uma contribuição do jogo “quimitrilha” na aprendizagem dos conceitos abordados. Diante disso, VIGOTSKI (2007)<sup>19</sup> afirma que os jogos podem contribuir para a aprendizagem de conceitos escolares ou científicos ao possibilitarem a interação e a atuação na zona de desenvolvimento proximal dos sujeitos.

Figura 1: Gráfico referente à porcentagem de acerto dos estudantes após o jogo “quimitrilha”

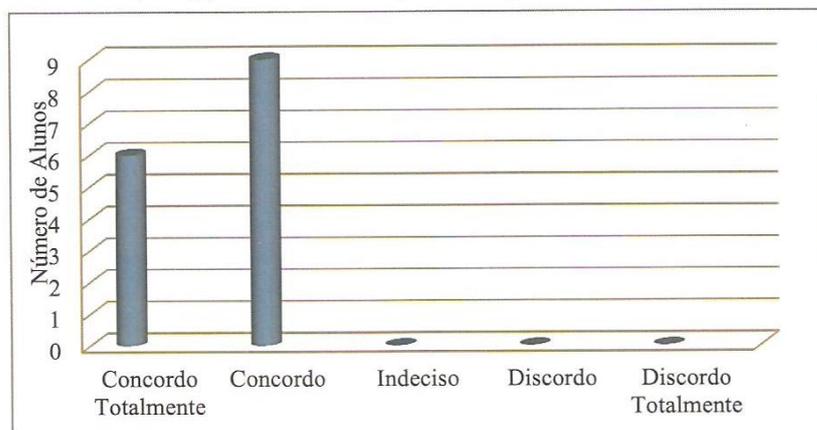


Fonte: Próprio Autor

O questionário avaliativo do jogo “quimitrilha”, contendo inicialmente quatro afirmativas baseada na escala de Likert,<sup>17</sup> mostra a percepção dos estudantes sobre a química e sua importância no cotidiano e as demais questões, investigou a opinião dos mesmos, acerca do jogo “quimitrilha” utilizado em sala de aula.

Foi necessário analisar o conhecimento dos alunos sobre a importância da química, no intuito de averiguar o pensamento crítico dos estudantes. O gráfico da Figura 2 mostra que 100% dos alunos conseguem perceber a química como uma ciência muito importante para a humanidade, ao marcarem a opção “concordo” ou “concordo totalmente”, com a afirmativa de que a química é uma ciência muito importante para a humanidade. Ao solicitar o motivo da escolha, um estudante mencionou que “sem ela não teríamos a nossa tecnologia, da mais simples a mais complexa”, outros relataram que é importante para o estudo de células; para promover melhoria na saúde através do desenvolvimento de novos medicamentos e outros citaram que ela está presente no cotidiano. Segundo USBERCO & SALVADOR (2005)<sup>20</sup> a Química é uma ciência que ocupa uma posição central, sendo fundamental em todos os campos do conhecimento humano.

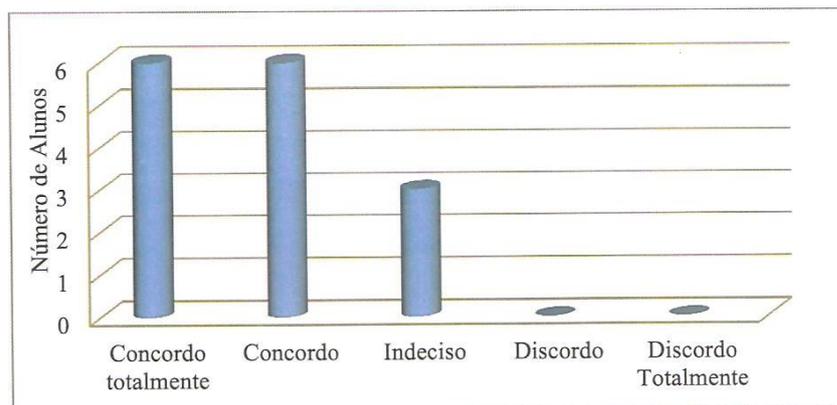
Figura 2: Gráfico da percepção dos estudantes quanto à importância da química para a humanidade



Fonte: Próprio Autor

Segundo o gráfico da Figura 3, 80% dos estudantes consideram o ensino de química importante como componente curricular para a formação do aluno ao marcarem a opção “concordo” ou “concordo totalmente” e 20% responderam a opção “indeciso”. Isso sugere que esses estudantes poderiam estar com falta de informação e orientação adequada a cerca dessa disciplina, que pode ser corroborada com o comentário de um aluno quando solicitado a argumentar o motivo da escolha: “porque você não vai usar a química depois da escola”.

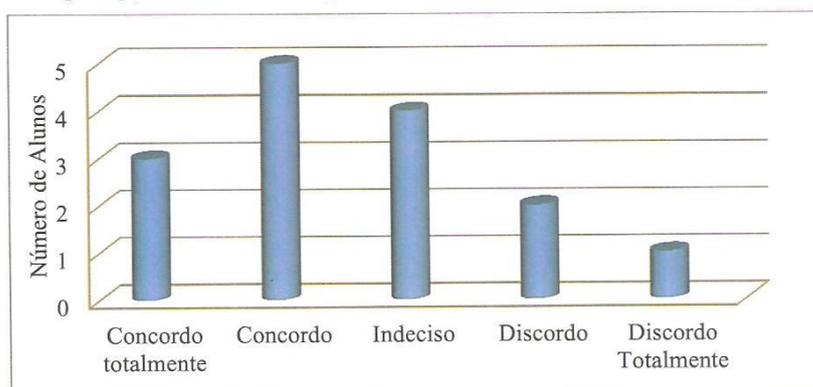
Figura 3: Gráfico da percepção dos estudantes quanto à química como componente curricular.



Fonte: Próprio Autor

Ao avaliarmos sobre o grau de dificuldade no aprendizado da disciplina de química, observa-se no gráfico da Figura 4 que um pouco mais da metade da turma, cerca de 53% marcaram o item “concordo” ou “concordo totalmente” argumentando que a química é uma ciência difícil de ser aprendida. Esse fato pode ser verificado pela seguinte afirmação de um dos alunos: “Pra quem está começando a aprender agora é bem complicada tem muita coisa complexa que nunca tinha visto”. 27% dos estudantes marcaram a opção “indeciso”, sendo que um deles alega que tem coisas fáceis e difíceis. O restante da turma, em torno de 20% marcaram o item “discordo” ou “discordo totalmente”. Nesse caso, um dos estudantes menciona que: “basta ter atenção e interesse de aprender”, e outro estudante cita que a química quando bem observada e estudada se torna fácil. LUCA (2001)<sup>21</sup> afirma que o aluno precisa sentir mais a importância, a necessidade e a utilidade de aprender química como algo que, está inserido na vida, que lhe desperte a vontade de aprender.

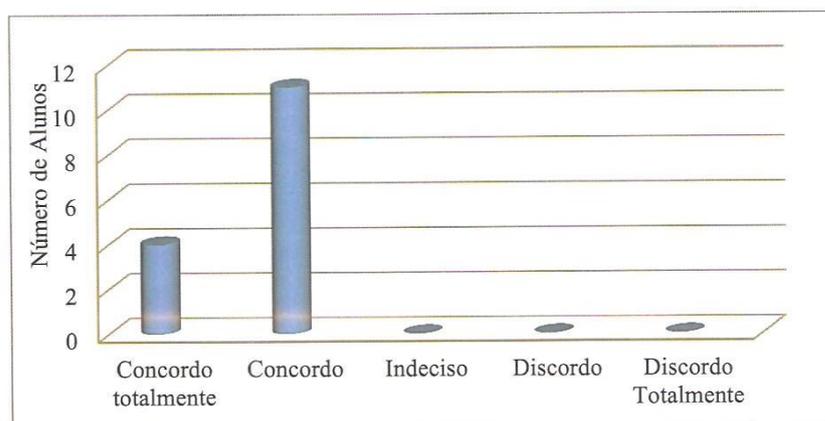
Figura 4: Gráfico da percepção dos estudantes quanto à dificuldade no aprendizado de química.



Fonte: Próprio Autor

Apesar de que a maioria dos estudantes declararem que a química é uma disciplina difícil de ser aprendida, 100% destes, concordam que a química é uma matéria interessante de ser estudada, conforme é mostrado no gráfico da figura 5. Este fato sugere que os estudantes pesquisados devem ser estimulados para que esse interesse permaneça e contribua com o processo de aprendizagem dos mesmos.

Figura 5: Gráfico da percepção dos estudantes quanto ao interesse no estudo da química.



Fonte: Próprio Autor

Os estudantes foram solicitados a classificar o jogo “quimitrilha” de acordo com funcionalidade. Conforme o gráfico da figura 6, 73% dos estudantes consideraram o jogo “quimitrilha” divertido, isso aponta o caráter lúdico desse jogo. Segundo SOARES (2004)<sup>22</sup> o lúdico é um importante instrumento que motiva, atrai e estimula o processo de construção do conhecimento, podendo ser definido como uma ação divertida, seja qual for seu contexto lingüístico. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo, como é o caso de “quimitrilha”. Outros 20% dos estudantes classificaram o jogo como excelente e somente 7% qualificaram como sendo chato.

Figura 6: Gráfico mostrando como os alunos classificam o jogo “quimitrilha”



Fonte: Próprio Autor

No gráfico da figura 7, é possível observar que mais da metade da turma, cerca de 80%, relataram que estavam bastante envolvidos durante a realização do jogo. Ao iniciar a atividade foi observado que uma parte dos estudantes não queria participar da atividade. Contudo, durante a realização do jogo observou-se que aos poucos eles mostraram-se mais interativos e em alguns instantes foram observados momentos de empolgação e muita euforia. SILVA (2005)<sup>23</sup> afirma que o aprender se torna mais interessante quando o aluno se sente competente pelas atitudes e métodos de motivação em sala de aula. É importante destacar, que o prazer pelo aprender não é uma atividade que surge espontaneamente nos alunos, pois, não é uma tarefa que eles cumprem com satisfação, sendo em alguns casos encarada como uma obrigação.

Figura 7: Gráfico mostrando o grau de envolvimento dos estudantes com o jogo.



Fonte: Próprio Autor

Ao avaliar a resposta da 7ª questão observou-se que 100% dos estudantes afirmaram que as regras do jogo estavam claras e fáceis de entender ao marcarem a opção “sim”, isso mostra que eles executaram a atividade sem nenhuma dificuldade, já 93% responderam “sim” na 8ª questão, considerando um jogo fácil. Na 9ª questão, foi atingindo também uma porcentagem de 93% para a questão de que o jogo é importante para estimular o aprendizado em sala de aula.

A 10ª questão do questionário tratava-se de uma pergunta discursiva: “Para você, o jogo aplicado foi importante para seu entendimento sobre o assunto abordado se comparado a aula tradicional?”. Neste caso, foram selecionadas algumas das respostas coletadas para a discussão desta questão (Figura 8, a-f). Através dos resultados obtidos com as citações, pôde-se notar que a maioria dos estudantes considera que a aplicação do jogo proporciona aprendizado nos conteúdos de química, e que esse recurso ajudou a entender e reforçar ainda

mais os conhecimentos adquiridos na aula, conforme foi relatado pelo aluno “A1”, e confirmado pela resposta do aluno “A2”, que também cita que jogando se pode aprender. O aluno “A3” afirma que ao responderem as perguntas contidas no jogo eles respondem com comprometimento e o aluno “A4” relata que mesmo errando conseguiu aprender mais do que em aulas tradicionais. Do total de 15 alunos entrevistados 2 declaram que o jogo não foi importante para o entendimento dos conteúdos ministrados se comparado a aula tradicional. Eles discordaram ao exporem que a atividade foi diferente e divertida, mas não o fez aprender mais que a aula tradicional, resposta do aluno “A5”. Já o estudante “A6” comentou que a aula tradicional traz mais conteúdos em sala de aula. Com isso, a maioria das respostas dos estudantes apontam para um caráter formativo do jogo, caracterizando-o como um jogo didático.

Figura 8(a) – Resposta do aluno “A1”

“Sim, Pois trouxe bastante conteúdo que eu não tinha entendido antes e reforcei mais meus conhecimentos”

Figura 8(b) – Resposta do aluno “A2”

“pra mim foi legal e ao mesmo tempo importante pois se jogando podemos aprender”

Figura 8(c) – Resposta do aluno “A3”

“ Sim gostei bastante mesmo errando acabei aprendendo mais do que as aulas tradicional”

Figura 8(d) – resposta do aluno “A4”

“Sim, porque sempre que respondemos as perguntas do jogo, é como se nois difesse respondendo uma prova”

Figura 8(e) – Resposta do aluno “A5”

“não, foi divertida bem legal, mas não me fez entender mais do que na aula não”

Figura 8(f) – Resposta do aluno “A6”

“mais ou menos por que no jogo só apresentaria poucas informações e a aula tradicional da mais conteúdo”

A última questão, também de natureza discursiva trouxe o seguinte questionamento: “Em sua opinião, a utilização do jogo “quimitrilha” é um método de ensino eficaz? Comente”. Para discussão desta questão foram selecionadas algumas respostas dos estudantes (Figura 9, a-f), 12 dos 15 alunos consideraram que a utilização do jogo “quimitrilha” é um método de ensino eficaz. Podemos verificar essa afirmativa através da resposta dos alunos “B1”, que o jogo é bastante interessante e estimula o interesse pelo assunto. Os alunos “B2”, “B3” e “B4” declaram que o jogo aborda regras e perguntas que estimulam a raciocinar na sua resposta, proporcionando assim a aprendizagem, e que mesmo errando oferece momentos de diversão. Conforme CHATEAU (1984)<sup>24</sup> a aprendizagem que decorre do ato de brincar é evidente, sendo muito claro para o autor que o jogo não exercita apenas os músculos, mas a inteligência.

Três estudantes acreditam que a aplicação do jogo “quimitrilha” não é um método de ensino eficaz, conforme resposta obtida pelo aluno “B6” que relatou que os estudantes respondem a pergunta “chutando”, ou seja, não demonstrando comprometimento e esforço para aprender. Mas é interessante notar que o aluno “B5” comentou que o jogo, mesmo não sendo eficaz, pode auxiliar para tirar dúvidas dos alunos sobre o assunto. Isto, de certa forma, corrobora com a opinião da maioria dos estudantes, que consideram o jogo como um método eficaz de ensino.

Figura 9(a) – Resposta do aluno “B1”

“Sim! porque ele é um jogo bastante enteresante i fais com que agentese intereci bem pelo assunto”

Figura 9(b) – Resposta do aluno “B2”

“Sim, Por que é uma atividade que aborda regras e perguntas relacionadas a química”

Figura 9(c) – Resposta do aluno “B3”

“Sim, pois no jogo tem pergunta legais e usa bastante nossa mente para aprendermos mais”

Figura 9(d) – Resposta do aluno “B4”

“Sim e também estimula mais a pessoa em ela está se divertindo e aos poucos ela acaba aprendendo mais mesmo ela errando”

Figura 9(e) – Resposta do aluno “B5”

“ Não acho, muito eficaz mais auxilia para quem tem duvida”

Figura 9(f) – Resposta do aluno “B6”

“ não porque nós respondemos as perguntas chutando”

A partir das observações feitas durante a realização da atividade com o jogo “quimitrilha”, assim como, através das análises dos dados obtidos com o questionário avaliativo, é possível sugerir que esse jogo tem potencial didático. Dessa forma, ele pode ser adaptado a diferentes conteúdos de química, e ser utilizado como um instrumento auxiliar para o ensino de química. Além disso, o aspecto lúdico dessa atividade pode funcionar como um catalisador motivacional para os estudantes, principalmente, nas escolas públicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados descritos neste trabalho, ratificam dados da literatura, que relatam que os jogos didáticos aplicados ao ensino de química em sala de aula constituem uma importante ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, caracterizando-se como uma metodologia inovadora e atraente para ensinar de forma mais lúdica. Uma vez que a falta de motivação é apontada como uma das causas do desinteresse dos estudantes, sendo um dos principais desafios das práticas pedagógicas; estimular o ato de aprender como algo prazeroso pode ser determinante para o aprendizado.

Diante disso, o jogo de tabuleiro “quimitrilha” utilizado por alunos do primeiro ano da escola Joaquim Alves, apresenta potencial como jogo didático para o ensino de química. Contudo, vale destacar que esse instrumento deve auxiliar o processo de ensino-aprendizagem e não deve ser proposto como um substitutivo para outras metodologias.

Outro aspecto importante a ser destacado, é que o jogo “quimitrilha” foi confeccionado com materiais simples e de baixo custo, o que torna ainda mais fácil a sua aplicação enquanto material didático. Além do aspecto lúdico, ressalta-se também, a importância da colocação de regras claras e explícitas pelo professor durante a condução do jogo, para que ocorra um equilíbrio entre a função lúdica e educativa.

O papel do docente na utilização do jogo é de inicialmente estimular o aluno a participar da atividade de forma ativa. O professor deve gerar um clima estimulante para ensinar aos estudantes como saber superar os obstáculos encontrados, incentivar a decisão em grupo, como escolher quem vai jogar primeiro, gerar discussões e debates, dentre outras contribuições que irão auxiliar nas diversas áreas do desenvolvimento humano. Com isso, os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras na sala de aula.

Dentre as habilidades que o jogo didático pode estimular, enquanto prática pedagógica, estão atitudes sociais como respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, senso de justiça, iniciativa pessoal e grupal.

A partir da vivência relatada neste trabalho, o jogo “quimitrilha” será disponibilizado pelo CluQui como um jogo didático para auxiliar o ensino de química. Além disso, considerando-se o fato de que este jogo pode ser adaptado para diferentes versões com diferentes temas do ensino médio, e até mesmo de nível superior.

## REFERÊNCIAS

1. FERRACIOLI, L. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.80, n.194, p.5-18, jan/abr. 1999.
2. SANTOS, Michelle Steiner; XAVIER, Alessandra Silva; NUNES, Ana Ignez. **Psicologia do desenvolvimento: teoria e temas contemporâneos**.ed.Liber Livro, Fortaleza, 2008.
3. KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.
4. A relação Professor/Aluno no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <[http://www.espacoacademico.com.br/052/52pc\\_silva.htm](http://www.espacoacademico.com.br/052/52pc_silva.htm)> Acesso: 23 de dez. 2014 Revista espaço acadêmico – nº 52 setembro/2005 – mensal- ISSN 15196186
5. SILVA, S. G. As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. Tecnologia e Inovação para o Semiárido.
6. BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de educação média e tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF, 2002.
7. OLIVEIRA, V. B.; MACEDO, M. J. H. Contextualização no ensino de química: uma análise dos DCNEM e PCNS na construção de um ensino médio significativo. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, INSS: 2236-2150 – v.04, n. 0, p. 114-120. Dezembro, 2014.
8. BORGES, A. A.; SILVA, C. M. A docência em química: um estudo das concepções dos professores da rede pública de Formiga-MG.
9. ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências. Campinas: Atomo, 2008.
10. MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
11. CUNHA, M.B. **Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo**. Eneq 028-2004

12. CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A utilização de Recursos Didáticos-Pedagógicos na Motivação da aprendizagem. In: I Simpósio Nacional de Ensino e tecnologia. 2009.
13. LIMA, E. C.; MARIANO, D. G.; PAVAN, F. M.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química.
14. SILVA, L. L. F. O Jogo na Educação. Disponível em: <[http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_1/nr\\_806/a\\_10870/10870.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_806/a_10870/10870.pdf)>. Acesso em: 19 Dez. 2014.
15. CUNHA, M. B. Jogos no ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v.34, n.2, p.92-98, Maio. 2012.
16. SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Jogo Didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica. **Química Nova na Escola**, v.37, n.1, p.27-34, fevereiro. 2015.
17. PARO, Bruno. A escala Likert. Coisas que todo pesquisador deveria saber. Disponível em: <http://www.netquest.com/br/blog/a-escala-likert-coisas-que-todo-pesquisador-deveria-saber/>. Acesso em: 20 jan. 2015
18. BATISTA, P. H. J. Clube da química: Uma proposta de parceria universidade-escola para divulgação da química e fortalecimento do ensino de química na escola pública. 2014. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
19. VIGOTSKI, L.V. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
20. USBERCO, J.; SALVADOR, E. Química 1- química geral. 11. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2005.
21. LUCA, A. G. de. **O Ensino de Química e algumas considerações**. LINHAS – Revista do Programa de Mestrado em Educação e Cultura, Florianópolis / SC, v.2, n.1, p.9, jan. / jul. 2001.
22. SOARES, M. H. F. B. O Lúdico em Química: **Jogos em Ensino de Química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2004.
23. SILVA, J. P. S. **A relação Professor/Aluno no processo de ensino e aprendizagem**. Revista Espaço Acadêmico, ano V, n. 52, Set 2005. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/052/52psilva.htm>>. Acesso em: 14 Abr. 2015.
24. CHATEU, J. O jogo e a criança. Trad. G. de Almeida. São Paulo: Summus Editora, 1984.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO JOGO APLICADO**

Universidade Federal do Ceará

Centro de Ciências

Departamento de Química Orgânica e Inorgânica

Licenciatura em Química

Prezados estudantes,

Este questionário é de suma importância para a obtenção de dados para a elaboração de um Trabalho de Conclusão do Curso, da graduanda em Licenciatura Plena em Química, Sara Ruthe de Souza, pela Universidade Federal do Ceará (UFC), realizada na disciplina de Prática de Ensino.

01- A Química é uma ciência muito importante para a humanidade.

- a)  Concordo totalmente
- b)  Concordo
- c)  Indeciso
- d)  Discordo
- e)  Discordo totalmente

Motivo da escolha:

---

---

02- O ensino de Química na escola é importante para a formação do aluno.

- a)  Concordo totalmente
- b)  Concordo
- c)  Indeciso
- d)  Discordo
- e)  Discordo totalmente

Motivo da escolha:

---

---

03- A Química é uma disciplina difícil de ser aprendida.

- a)  Concordo totalmente
- b)  Concordo
- c)  Indeciso
- d)  Discordo
- e)  Discordo totalmente

Motivo da escolha:

---

---

04- A Química é uma matéria interessante de ser estudada.

- a)  Concordo totalmente
- b)  Concordo
- c)  Indeciso
- d)  Discordo
- e)  Discordo totalmente

Motivo da escolha:

---

---

05- Classifique o jogo como:

- Excelente
- Divertido
- Chato
- Cansativo

06- Qual foi seu grau de envolvimento na realização do jogo?

- Bastante envolvido
- Pouco Envolvido
- Não me envolvi

07- As regras do jogo foram claras para você?

Sim

Não

Motivo da escolha:

---

---

08- Em relação ao jogo “quimitrilha”, você considera um jogo fácil de jogar?

Sim

Não

Motivo da escolha:

---

---

09- A aplicação do jogo em sala de aula é importante para estimular o aprendizado?

Sim

Não

Motivo da escolha:

---

---

10- Para você, o jogo aplicado foi importante para seu entendimento sobre o assunto abordado se comparado a aula tradicional? Comente:

---

---

---

---

11- Em sua opinião, a utilização do jogo Quimitrilha é um método de ensino eficaz, Comente:

---

---

---

---

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DE CONHECIMENTO PRÉVIO E ADQUIRIDO

### Questionário Conhecimento Prévio e Adquirido

01- A Química está presente em nosso cotidiano sob as mais variadas maneiras, até mesmo no preparo de uma refeição. Dentre os fenômenos abaixo marque a alternativa que apresenta um fenômeno químico:

- a) Dissolução de açúcar no café.
- b) Colocar uma garrafa com água no congelador.
- c) Ferver água
- d) Cozinhar um ovo

02- Ao colocar uma garrafa com água no congelador ocorre uma mudança de estado físico, a água passa do estado líquido para o estado sólido, esse processo é chamado de:

- a) Solidificação
- b) Fusão
- c) Condensação
- d) Vaporização

03- Alotropia é característica que um elemento químico tem de poder formar duas ou mais substâncias simples diferentes. Tais substâncias são denominadas variedades ou formas alotrópicas. Marque a alternativa que apresenta formas alotrópicas do elemento oxigênio.

- a) O e O<sub>2</sub>.
- b) O e O<sub>3</sub>.
- c) O<sub>2</sub> e O<sub>4</sub>.
- d) O<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>.

04- O álcool hidratado é o álcool misturado com água, vendido nos postos como etanol combustível. Para poder ser comercializado, a ANP estabelece vários critérios de qualidade ao produto, através do Regulamento Técnico ANP nº3/2011, anexo da Resolução ANP Nº7 de 9 de fevereiro de 2011. Sobre a mistura de água e álcool ela pode ser classificada como:

- a) Homogênea gasosa
- b) Heterogênea líquida
- c) Homogênea líquida
- d) Simples

05- *A queima da gasolina, nos motores dos carros, é que fornece a energia motriz para o funcionamento dos mesmos. Considere um sistema, bem misturado, constituído de areia, sal, açúcar, água e gasolina, o número de fases presente é:*

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

06- *É possível determinar a densidade de uma mistura conhecendo a proporção em que cada substância está presente. Densidade é uma propriedade definida pela relação:*

- a) Massa/pressão
- b) Massa/volume
- c) Massa/temperatura
- d) Pressão/temperatura.

07- *O sal de cozinha que utilizamos em casa é cloreto de sódio adicionado de iodo (para combater o bócio), contendo ainda certa porcentagem de outros sais. Obtido das salinas, o processo físico que separa a água do sal é chamado de:*

- a) Filtração
- b) Sublimação
- c) Decantação
- d) Evaporação

08- *Na perfuração de uma jazida petrolífera, a pressão dos gases faz com que o petróleo jorre para fora. Ao reduzir-se à pressão, o petróleo bruto para de jorrar e tem de ser bombeado. Devido às impurezas que o petróleo bruto contém, ele é submetido a dois processos*

mecânicos de purificação antes do refino: separá-lo da água salgada e separá-lo de impurezas sólidas, como areia e argila. Esses processos mecânicos de purificação são, respectivamente:

- a) decantação e filtração
- b) decantação e destilação fracionada
- c) filtração e destilação fracionada
- d) filtração e decantação

09- Na natureza é muito raro encontrar uma substância isolada. Dentre os materiais abaixo qual é classificado como uma mistura:

- a) Cobre
- b) Ar atmosférico
- c) Água
- d) Gás oxigênio

10- No nosso cotidiano, há muitas reações químicas envolvidas, como por exemplo, no preparo de alimentos, a própria digestão destes alimentos no nosso organismo, a combustão nos automóveis, o aparecimento da ferrugem, a fabricação de remédios, dentre outros. Na equação química as substâncias são classificadas como:

- a) Átomos
- b) Moléculas
- c) Partículas
- d) Reagentes e produtos

## APÊNDICE C – FOTOS DOS ALUNOS DURANTE A APLICAÇÃO DA PESQUISA

