

Desenvolvimento e aplicação do Jogo “concentraÇÃO” para trabalhar o conteúdo de soluções no ensino médio.

Fernanda Peixoto Fernandes¹ (IC)*, Ana Nery Furlan Mendes¹ (PQ), Débora Lázara Rosa² (PG). nandapeixotos@hotmail.com

¹ Departamento de Ciências Naturais (CEUNES/UFES)

² Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB/CEUNES/UFES)

Palavras-Chave: Metodologias alternativas, Jogos didáticos, Ensino de Química.

Resumo: Atualmente, a abordagem lúdica por meio de jogos educacionais vem sendo muito utilizada como ferramenta pedagógica. Os jogos didáticos permitem que o educando aprenda química de uma maneira prazerosa e descontraída. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo didático para se trabalhar os conteúdos relacionados à concentração, solubilidade e soluções, e os resultados obtidos quando o mesmo foi aplicado aos alunos do ensino médio de uma escola pública do município de São Mateus/ES. O jogo desenvolvido além de facilitar o processo de aprendizagem do aluno, auxilia o professor, proporcionando ao mesmo um material didático com custo acessível e que o ajudará na fixação dos conteúdos pelos alunos. O jogo desenvolvido foi denominado de concentraÇÃO, onde o aluno precisa ter domínio não somente do conteúdo de química como também de matemática. Os resultados obtidos confirmam o despertar científico e o interesse pelo jogo durante as aulas e que a aplicação desta atividade extra explicativa tem eficácia.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da educação básica no Brasil são as transformações que permitam ao educando construir e consolidar os saberes químicos necessários à sua atuação em sociedade, seja no campo profissional que requer conhecimentos prévios de Química ou no campo social, que espera do cidadão atitudes e tomadas de decisões as quais os conhecimentos químicos poderão lhe servir de apoio e orientação ^[1].

Jogos didáticos sobre diversos conteúdos de química vêm sendo propostos, buscando por meio de aspectos lúdicos alternativas ao processo tradicional de ensino ^[2]. Russel descreve, em sua revisão bibliográfica, diversos artigos que apresentam o uso de jogos para ensinar nomenclatura, fórmulas e equações químicas, conceitos gerais de Química (massa, propriedades da matéria, elementos químicos e estrutura atômica, soluções e solubilidade), Química Orgânica e Instrumentação ^[3]. Além desses, existem outros jogos relacionados aos conceitos de ácido e bases e, também, a um jogo de tabuleiro para se discutir tabela periódica ^[4]. Os trabalhos publicados nacionalmente envolvem assuntos variados que englobam grande parte do conteúdo programático do ensino médio, tais como: tabela periódica, compostos orgânicos e inorgânicos, história da química, materiais de laboratório, equilíbrio químico, termoquímica, estrutura atômica, estudo dos gases, química e meio ambiente, reações químicas e solubilidade. Além dos jogos tradicionais como Bingos, Dominós, Corridas, Jogo da Memória, Quebra-Cabeça, Batalha Naval, Júris Químicos, Caça-Palavras, Palavras Cruzadas, Passa ou Repassa e Caça ao Tesouro, têm-se também o uso de softwares educativos como o Carbópolis, o Urânio 235 e a Cidade do Átomo.

A temática central de muitos desses trabalhos que empregam os jogos, sejam os tradicionais ou os computacionais, como alternativa ao ensino de química, enfocam a aplicação destes em escolas ou em espaços não formais, ressaltando o potencial dessa ferramenta no processo ensino-aprendizagem de diferentes conteúdos de química ^[5].

As metodologias alternativas são formas de abordagens diferenciadas do conteúdo, como a utilização de jogos didáticos que possibilite a interação do educando com o objetivo em estudo (atividades mediadoras), com uso de aulas diferenciadas que coloque o educando em uma posição ativa de construção do conhecimento, para que junto com o educador o processo de ensino-aprendizagem se torne mais eficiente. Essas formas de abordagens do conteúdo podem ser conforme Machado ^[6] “instrumento privilegiado para a elaboração de uma forma de pensar em Química”, e é utilizada em paralelo a abordagem que é realizada em sala de aula, favorecendo a fixação e o processamento dos conteúdos de forma atrativa e eficaz. Torna-se necessário por parte do educador proporcionar ao educando formas de ensino que o estimulem a gostar de saber, gostar de conhecimento e os jogos químicos têm todas essas potencialidades por sua natureza dinâmica.

Segundo Kishimoto^[7], o jogo, considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa. Ambas 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. Os jogos se caracterizam por dois elementos que apresentam: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em grupo. Assim sendo eles devem ser inseridos como impulsores nos trabalhos escolares. Os jogos são indicados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos^[8].

Neste trabalho apresenta-se a construção de um jogo didático, batizado de “concentraÇÃO”, e os resultados obtidos quando o mesmo foi aplicado aos alunos do ensino médio de uma escola pública do município de São Mateus/ES.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta características predominantemente qualitativas, pois foi desenvolvida no ambiente natural dos sujeitos da pesquisa e valoriza a subjetividade por meio da observação e do material obtido durante a realização das oficinas^[9]. Para a análise dos dados, utilizou-se também a análise textual discursiva. De acordo com Moraes^[10]:

Pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão. (p. 191)

O respectivo trabalho foi desenvolvido com a participação dos alunos do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Santo Antônio, localizada no município de São Mateus.

Após selecionar a escola para aplicação do projeto, foi analisado o Currículo Básico Comum (CBC) que atuou como base de referência para se selecionar os conteúdos que poderiam ser utilizados para o desenvolvimento do jogo didático. Além disso, pesquisas em relação às maiores dificuldades expostas pelos alunos do ensino médio, com relação ao conteúdo de química, bem como uma pesquisa bibliográfica quanto aos tipos de jogos já confeccionados e quais as possibilidades para criação de novos jogos, também nos auxiliaram na escolha do tema de química que seria abordado na confecção do jogo. Na sequência será apresentado o jogo desenvolvido no decorrer deste projeto e os resultados obtidos na aplicação do mesmo.

Desenvolvimento do jogo “concentraÇÃO”

Visando reverter às dificuldades adquiridas durante o processo de aprendizagem e associando a abordagem lúdica por meio de jogos educacionais, foi desenvolvido o jogo denominado de “concentraÇÃO”, que pretende atender aos conteúdos de soluções, solubilidade e concentrações, abordados no segundo ano do Ensino Médio.

O jogo foi confeccionado utilizando-se um tabuleiro de madeira reciclada, com 55 cm de largura e 80 cm de comprimento, montável (doada por um marceneiro da região). No tabuleiro estão dispostos três conjuntos de cartas contendo perguntas que serão respondidas e uma carta em que o jogador deverá ir ao quadro e resolver a questão problema. A **Carta 1** contém questões sobre soluções, na **Carta 2** são feitas perguntas sobre solubilidade e na **Carta 3** contém perguntas sobre concentração. A carta **RESOLVA**, contém problemas sobre todos os assuntos.

O jogo foi elaborado para que 6 (seis) participantes joguem ao mesmo tempo. Cada participante escolhe um pino (os pinos estão no formato das vidrarias do laboratório, confeccionados com biscuit e possuem, em média, 2,5 cm de altura), que representará o participante no jogo. O jogo acaba quando um dos jogadores chegar a casa onde se iniciou o jogo. Foram confeccionadas 10 cartas de cada item correspondente, com papel cartão. A parte escrita das cartas foi elaborada e impressa em um adesivo, que foi colado ao papel cartão.

O jogo foi aplicado para 84 alunos de 3(três) turmas do 3º ano do ensino médio. No momento da aplicação do jogo os alunos foram separados em grupos e cada grupo elegeu um representante que ficaria responsável por lançar o dado e andar com o pino pelo tabuleiro. Após esta seleção, cada

representante lançava o dado para determinar a sequência em que se daria o jogo. Conforme o número obtido no dado, o aluno andava a mesma quantidade de casas e pegava a carta respectiva a esta casa e deveria se reunir com o grupo para discutirem a respeito da resposta para a pergunta. Se o grupo respondesse corretamente, andaria duas casas para frente, se respondesse errado, voltaria 3 casas. O grupo que caísse na casa RESOLVA, o representante, ou qualquer membro do grupo, deveria ir ao quadro e responder discursivamente a resposta da questão. Se respondesse errado voltaria 3 casas, se respondessem certo avançariam 3 casas.

Embora o jogo tenha sido desenvolvido para ser aplicado aos alunos do segundo ano do ensino médio, devido à disponibilidade do professor de química da escola, o mesmo foi aplicado aos alunos do terceiro ano, no início do ano letivo de 2015, como uma revisão dos conteúdos de soluções.

A Figura 2 apresenta as peças de laboratório confeccionadas de biscuit, que representam cada participante durante a aplicação do jogo, e o tabuleiro confeccionado. A Figura 3 apresenta algumas cartas confeccionadas para a realização do jogo.



Figura 2: Tabuleiro e peças do jogo concentraÇÃO confeccionado.

Os frascos abaixo contém soluções saturadas de cloreto de sódio, responda:

Em qual dos dois frascos a concentração do NaCl é maior?

Calcule a concentração em quantidade de matéria de uma solução preparada a partir da dissolução de 5,00g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em água suficiente para perfazer 100 mL de solução.

(FMTM-MG) Uma bisnaga de xilocaína a 2%, de massa total de 250 g, apresenta quantos gramas de solvente?

R: 240 g

Figura 3: Exemplo de Cartas confeccionadas para a aplicação do jogo concentraÇÃO.

Após o jogo os alunos responderam a um questionário contendo questões relacionadas ao conteúdo, para que fosse possível perceber o conhecimento quanto ao assunto abordado e questões relacionadas ao jogo. Neste questionário, os alunos deveriam responder as perguntas solicitadas e expressar o seu grau de segurança quanto à resposta fornecida. O questionário aplicado aos alunos está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Questionário avaliativo aplicado ao final do jogo concentração.

Grau de segurança	Parâmetro
1	Estou certo da resposta.
2	Respondi, mas estou em dúvida.
3	Não sei, chutei a resposta.

1ª PARTE

1- () Feminino () Masculino
 2- Idade: _____

3- Como você considera o estudo da disciplina de química?
 () Muito difícil () difícil () fácil

2ª PARTE – Após responder cada questão abaixo você deverá marcar no local adequado seu grau de segurança para a resposta dada de acordo com a tabela acima:

1. Para você o que é concentração?

A) Solução supersaturada.
 B) É a relação entre a quantidade de soluto e o volume da solução.
 C) Quantidade limite de soluto que pode ser adicionada a um determinado volume de solvente.
 D) Solução insaturada
 Grau de segurança: _____

2. Qual a fórmula usada para calcular a concentração?

 Grau de segurança: _____

3. Qual a definição de solução supersaturada?

A) Substância Pura.
 B) Solução que está no limite de saturação.
 C) Solução que ainda não atingiu o limite de saturação.
 D) Solução que ultrapassou o limite de saturação.
 Grau de segurança: _____

4. Você achou que o jogo contribuiu no seu aprendizado?
 A) Sim.
 B) Não.
 C) Um pouco.
 D) O jogo não tem nada a ver.

5. Você considera o jogo divertido?
 A) Sim
 B) Não
 C) Um pouco
 D) Jogo ridículo

6. Acha que o jogo aplicado paralelo à matéria dada ajudaria?
 () Sim () Não.
 Se sim, por quê? Se não, por quê?

7. Gostaria que mais jogos fossem aplicados na escola?
 A) Sim
 B) Não
 C) Não faz diferença
 D) Adoraria, ajuda muito.

8. Dê uma sugestão para melhoria do jogo.

Obrigada por sua participação!

3. RESULTADOS

A escola selecionada para aplicar o jogo elaborado neste projeto foi a EEEFM Santo Antônio. Esta escola foi selecionada por estar localizada em um bairro carente de São Mateus e também pelo interesse apresentado pelos professores de Química e a direção da escola para aplicação do projeto. Além disso, o fato de projetos anteriores já ter sido realizado na escola, tendo uma receptividade muito boa pelos alunos e professores, ajudou na escolha da escola. Pode parecer tendencioso em um primeiro momento o fato de escolhermos uma escola na qual já se tenha trabalhado anteriormente, mas o que ocorre é que no município de São Mateus, algumas escolas não aceitam que projetos que visam auxiliar

na melhoria do ensino de Química sejam desenvolvidos em suas dependências, com o argumento de que “atrapalharia” o planejamento das aulas do professor. Por isso, inicialmente optou-se por aplicar os jogos aos alunos do ensino médio da escola Santo Antônio, que tem se mostrado uma excelente parceira para o desenvolvimento de projetos educacionais. A seguir serão apresentados os resultados obtidos da aplicação do jogo elaborado intitulado “concentraÇÃO”.

3.1. Resultados da aplicação do jogo “concentraÇÃO”

Durante a aplicação do jogo intitulado “concentraÇÃO”, foi possível verificar uma certa dificuldade dos alunos do terceiro ano com relação à interpretação dos enunciados das cartas, resoluções matemáticas e a associação entre química e matemática, que é o teor característico da matéria mencionada. Esta dificuldade na parte dos cálculos por parte dos alunos no ensino de Química, já foi apontada e verificada por outros autores. No trabalho desenvolvido por Silva ^[11], dos 100 alunos do 3º ano do ensino médio que responderam a um questionário, 51% destes apontaram os cálculos como principal fator de dificuldade no aprendizado de Química. Alves Júnior e colaboradores ^[12] em seu trabalho de pesquisa em escolas do município de Vitória de Santo Antão/PE, constataram que 80% dos alunos participantes sentem dificuldades nos cálculos matemáticos, nas fórmulas químicas e nas nomenclaturas das substâncias.

Para avaliação da dificuldade dos alunos e aplicação do jogo, foi distribuído um questionário, no qual as respostas obtidas sobre o conteúdo de química trabalhado no jogo estão apresentadas nos gráficos da Figura 3.

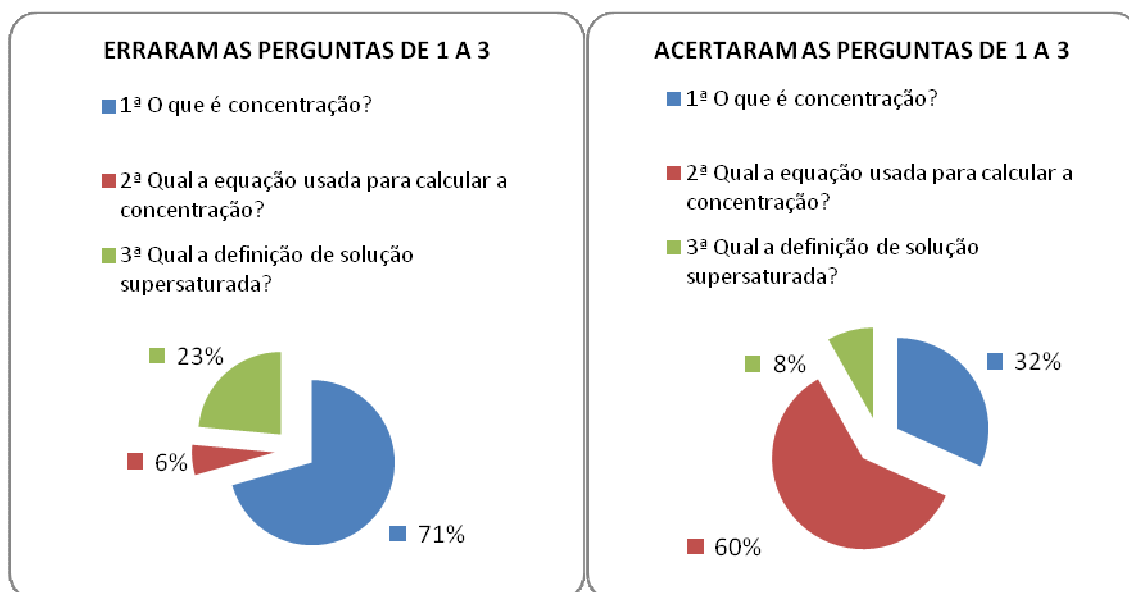


Figura 3: Gráficos contendo as respostas fornecidas pelos alunos após a aplicação do jogo concentraÇÃO.

As perguntas de 1 a 3 eram referentes ao conteúdo de química abordado no jogo “concentraÇÃO” (soluções, solubilidade e cálculos de concentração). Neste questionário foi solicitado que o aluno ao terminar de responder a questão colocasse qual era o grau de confiança na resposta fornecida.

Para a primeira pergunta “Para você o que é concentração?”, a maioria dos alunos errou esta questão. Uma possibilidade para este resultado é o fato de que havia duas respostas que eram bem próximas e que exigiam atenção do aluno para responder corretamente.

Para a segunda pergunta “Qual a fórmula usada para calcular a concentração?”, a maioria acertou a resposta, mas mesmo assim, pelo grau de dificuldade da pergunta ser baixo, esperava-se que o número de acertos fosse maior. Isto demonstra a dificuldade dos alunos quando o assunto envolve fórmulas químicas.

Para a terceira pergunta “Qual a definição de solução supersaturada?”, o índice de erro foi consideravelmente alto, o que nos permite perceber a dificuldade que os alunos possuem com relação aos conceitos de soluções saturadas, insaturadas e supersaturadas. Esta mesma dificuldade também foi

percebida por Carmo e colaboradores ^[14], em seu trabalho de pesquisa com alunos do ensino médio abordando o assunto “soluções”.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos com relação ao nível de segurança que os alunos possuíam no momento em que responderam às questões do questionário, onde o grau 1 indica “Estou certo da resposta”, o grau 2 “Respondi, mas estou em dúvida” E o grau 3 “Não sei, chutei a resposta”.

Tabela 1: Grau de segurança dos alunos ao responderem as perguntas do questionário.

GRAU DE SEGURANÇA	O que é concentração? (quantidade de alunos)	Qual a equação para calcular a concentração? (quantidade de alunos)	Qual a definição de solução supersaturada? (quantidade de alunos)
1	27 alunos	55 alunos	28 alunos
2	50 alunos	9 alunos	43 alunos
3	7 alunos	10 alunos	16 alunos

Pela análise da Tabela 1, pode-se perceber que a grande maioria dos alunos estavam completamente seguros com relação à resposta fornecida, mesmo quando estes respondiam a questão de maneira errada. Alguns colocaram que estavam respondendo à questão, mas tinham dúvida se a resposta era a correta. Isto foi observado principalmente para as perguntas 1 e 3 do questionário. Pelo grau de confiança relatado pelos alunos, observa-se que poucos foram os que “chutaram” as respostas das questões.

As perguntas de 4 a 8 do questionário estão relacionadas ao jogo, às regras e de como esta metodologia auxiliou os alunos no entendimento dos assuntos relacionados ao conteúdo de soluções. Pelas respostas fornecidas, a maioria dos alunos considerou que o jogo contribuiu para o aprendizado, acharam o jogo divertido e gostariam que fossem aplicados mais jogos durante as aulas. Obviamente houve aqueles alunos que não gostaram do jogo.

Durante a aplicação do jogo e pela análise das respostas fornecidas ao questionário, foi possível observar que os alunos gostariam que as perguntas tivessem um nível fácil e que tivessem mais tempo para jogar. A maioria não quer pensar muito para responder as questões formuladas pelo jogo e o que mais nos chamou a atenção foi a resposta fornecida por um aluno que escreveu o seguinte: “*Venho para escola aprender a realidade sobre química, daí me aparecem com esse jogo nada a ver; que isso?*”. O aluno que fez esta reclamação considera a química uma disciplina fácil, mas, no entanto não acertou nenhuma pergunta específica sobre o conteúdo no questionário. Além disso, isto nos mostra que nem todos estão abertos a aprenderem usando uma metodologia alternativa e que alguns preferem o ensino tradicional, por acharem que desta maneira aprenderão mais sobre a química. O relato deste aluno nos mostra ainda que mesmo que nos esmeremos para desenvolver algo lúdico que possa facilitar o aprendizado, sempre haverá aqueles que não conseguirão tirar proveito do material desenvolvido. Cabe a nós aprendermos com estes fatos e com estas críticas para melhorarmos as nossas metodologias e os nossos materiais educativos que serão disponibilizados aos alunos no ensino de química.

De forma interessante, os pontos mais comentados no questionário foram sobre o tempo de aplicação do jogo. A maioria dos alunos gostaria que o jogo tivesse mais tempo, lembrando que o mesmo foi elaborado para ser aplicado em uma aula normal, com de 55 min de duração. Os alunos fizeram sugestões interessantes quanto ao funcionamento de algumas regras, que foram totalmente relevantes, uma vez que o objetivo é atender as necessidades do aluno e auxiliar o professor em sala de aula. Estas sugestões estão sendo consideradas para o aperfeiçoamento deste e dos jogos que estão em desenvolvimento.

O mais importante foi o envolvimento dos alunos durante o jogo, pois grande parte destes demonstrou bastante interesse e sinalizaram estar se divertindo e aprendendo com o jogo.

A Figura 4 apresenta alguns registros feitos durante a aplicação do jogo com os alunos do terceiro ano do ensino médio, da escola Santo Antônio.



Figura 4: Algumas fotos retiradas durante a aplicação do jogo concentraÇÃO.

4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos foi possível perceber que o jogo elaborado e desenvolvido neste trabalho auxiliou os alunos no processo de aprendizagem e tornou a aula de química mais dinâmica e divertida. Além disso, associado ao conteúdo, o jogo favoreceu a fixação do que foi explanado em sala de aula pelo professor responsável pela disciplina de química da escola. O jogo não é para ensinar o conteúdo de química e sim para auxiliar o professor, fornecendo ao mesmo uma ferramenta diferente para facilitar a aprendizagem dos alunos, conduzindo o estudante à exploração de sua criatividade.

O objetivo deste trabalho foi alcançado, uma vez que o que se pretendia era desenvolver um jogo que promovesse a concentração e o desenvolvimento de habilidades para entendimento de alguns conteúdos de química. A proposta para se desenvolver os jogos lúdicos é promover um meio alternativo de ensino, tendo em vista o grande interesse por parte dos alunos contemporâneos com relação a este tipo de atividade.

As respostas fornecidas pelos alunos ao questionário confirmaram a expectativa inicial com relação ao jogo desenvolvido, pois a maioria considerou o jogo interessante, divertido e que realmente seria útil em sala de aula. Por ser um jogo que utiliza materiais de baixo custo e de fácil aquisição, o tornou de fácil acesso tanto para professores como para os alunos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) ESPÍRITO SANTO (ESTADO). (2009) Secretaria da Educação. Currículo Básico Escola Estadual. Ensino médio: área das Ciências da Natureza e suas tecnologias. Secretaria da Educação. Vitória: SEDU
- (2) SOARES, M.H.F.B.; **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. In: Departamento de química da UFPR (Org.), Anais 2008: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química; Disponível em: <www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>
- (3) SOARES, M.H.F.B.; **O lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos (Tese de doutorado), 2004.
- (4) SOARES, M.H.F.B. E OLIVEIRA, A.S.; **Júri Químico: Uma atividade Lúdica para discutir conceitos químicos**. Química Nova na Escola, n. 21, p. 18-24, 2005.
- (5) ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S. E OLIVEIRA, R.C.; **Jogo didático Ludo Químico para ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Ciências & Cognição, v. 13, n 1, p. 72-81; 2008. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>.
- (6) MACHADO, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento**. Ijuí: UNIJUÍ, 1999.
- (7) KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: _____. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- (8) 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, 2012.

- (9) GUNTHER, H. **Pesquisa qualitativa versus quantitativa: esta é a questão?** Psicologia: teoria e pesquisa, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.
- (10) MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- (11) SILVA, S. G.; **As dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio;** In. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN, Disponível em:<<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/view/1037/76>>.
- (12) ALVES JÚNIOR, J. V.; GOMES, J. A. F.; SILVA, J. J.; BARBOSA, W. X.; SANTOS, C. G.; LIMA, K. S.; **Ensino de Química: a visão dos alunos e professores do ensino médio.** In. 33º Encontros e Debates sobre o Ensino de Química, 2013, Ijuí. Anais 33º EDEQ, Ijuí. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2801/2375>>.