



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS  
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**PATRÍCIA ROQUE LEMOS AZEVEDO**

**JOGOS MATEMÁTICOS: UMA ESTRATÉGIA EFICIENTE PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA**

SOUSA - PB  
2014

**PATRÍCIA ROQUE LEMOS AZEVEDO**

**JOGOS MATEMÁTICOS: UMA ESTRATÉGIA EFICIENTE PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Valmir Pereira

SOUSA - PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A994j Azevedo, Patrícia Roque Lemos  
Jogos Matemáticos: uma estratégia eficiente para o Ensino de  
Química [manuscrito] : / Patrícia Roque Lemos Azevedo. - 2014.  
34 p. : il.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação:  
práticas pedagógicas interdisciplinares) - Universidade Estadual da  
Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à  
Distância, 2014.

"Orientação: Prof. Dr.Valmir Pereira, Departamento de  
Ciências Humanas".

1.Conceitos químicos 2. Jogos matemáticos 3. Interesse 4.  
Aprendizado I. Título.

21. ed. CDD 372.7

**PATRÍCIA ROQUE LEMOS AZEVEDO**

**JOGOS MATEMÁTICOS: UMA ESTRATÉGIA EFICIENTE PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA**

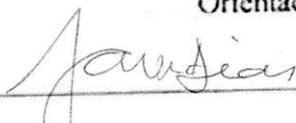
Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 26 / 07 / 2014



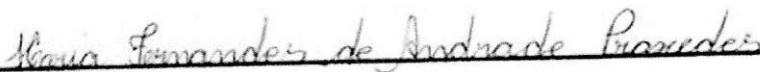
---

Prof. Dr. Valmir Pereira - UEPB  
Orientador



---

Prof. Ma. Janine Vicente Dias - UEPB  
Examinadora



---

Prof. Ma. Maria Fernandes de Andrade Praxedes - UEPB  
Examinadora

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, José Edilson e Ana, pelo amor, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por me dar ânimo de continuar em meio as adversidades.

Ao meu esposo Dácio, pelo amor, incentivo e apoio.

À Ana Alice R. Sobreira, coordenadora do polo de Sousa, por sua dedicação e empenho na condução do curso.

Ao Prof. Dr. Valmir Pereira pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação.

Aos meus familiares, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares.

Aos professores do Curso de Especialização da UEPB, que contribuíram ao longo de trinta meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

[Não] procuro construir um paradigma do poder. Gostaria de observar a maneira como diferentes mecanismos de poder funcionam em nossa sociedade, entre nós, no interior e fora de nós. Gostaria de saber de que maneira nossos corpos, nossa conduta do dia-a-dia, nossos comportamentos sexuais, nossos desejos, nosso discurso científico e teórico se ligam a muitos sistemas de poder que são, eles próprios, ligados entre si (FOUCAULT, 2003a, p. 258-259).

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é mostrar a importância do conhecimento matemático para a compreensão dos conceitos químicos. É comum encontrarmos alunos que se encantam com a química encontrada no seu cotidiano e compreendida na sala de aula. No entanto, percebemos que ainda existe um número significativo de alunos que não compreendem a química por terem dificuldades matemáticas. Assim, preocupado com esses alunos nos colocamos esse desafio. Para compreender a química, precisamos dos conceitos matemáticos. Para isso vamos expor por meio do lúdico a relação entre a matemática e a química para que o aluno possa se sentir preparado para enfrentar situações concretas. Os jogos didáticos buscam não somente despertar o interesse e o raciocínio dos alunos, mas também motivar e promover a interação entre todos os componentes da sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conceitos químicos. Jogos matemáticos. Interesse. Aprendizado.

## **A B S T R A C T**

The objective of this work is to show the importance of mathematical knowledge for the understanding of chemical concepts. It is common to find students who are enchanted by the chemical found in everyday life and understood in the classroom. However, we realize that there is still a significant number of students who do not understand the chemistry have mathematical difficulties. So concerned about these students put in this challenge. To understand the chemistry, we need the mathematical concepts. To do this we expose through the playful relationship between mathematics and chemistry so that the student can feel prepared to face specific situations. The educational games who not only arouse interest and students' thinking, but also to promote and encourage interaction between all components of the classroom.

**KEYWORDS:** Chemical Concepts. Mathematical games. Interest. Learning.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. CAPÍTULO 1.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Importância do ensino da Matemática.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Dificuldades encontradas no ensino da Matemática.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Jogos matemáticos como alternativa eficaz para se ensinar Matemática.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Química e Matemática: uma estreita relação.....</b>	<b>19</b>
<b>3. CAPÍTULO 2.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1. Ensino de Química e a utilização de jogos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2. Conteúdos químicos e jogos matemáticos utilizados.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Jogos aplicados.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. Análise dos Resultados.....</b>	<b>27</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Química tem se mostrado, muitas vezes difícil, principalmente quando se utiliza a metodologia tradicional, baseada em decorar fórmulas e conceitos abstratos distantes da realidade do aluno, onde o professor é o possuidor do conhecimento. Este método de se ensinar química não pode ser mais admitido, muito embora seja corriqueiro em nossas escolas, fazendo com que a aprendizagem fique comprometida, reduzida e simplista.

Parte desta dificuldade de se aprender química é gerada pela base ineficiente de conhecimentos matemáticos básicos que os alunos possuem e que são imprescindíveis para a compreensão de muitos fenômenos químicos. A química se utiliza da matemática como ferramenta para fundamentar seus conceitos e suas leis. Então, cabe ao professor buscar estratégias pedagógicas visando minimizar estas dificuldades.

Neste trabalho procuramos apresentar a utilização de jogos matemáticos como uma estratégia pedagógica alternativa de ensino para amenizar esta deficiência matemática, onde o aluno deixa de ser um mero espectador passivo e passa a ser um agente criador. É ele quem vai decidir que jogo será elaborado, quais as perguntas e estratégias de jogos serão adotadas, ficando o professor com o papel de orientador.

Os grupos de alunos ao confeccionarem os jogos necessitaram de muito estudo e pesquisa: pensaram por si mesmos, colheram e sistematizaram informações e conceitos, discutiram ideias e dados, deste modo adquirindo e fixando conhecimentos. Essas condições favoreceram grandemente o aprendizado, fazendo com que desperte nos alunos interesse não só pela disciplina química, mas também a de matemática.

Segundo Queiroz (2001), o papel do professor é fazer com que os alunos adquiram certos saberes presentes em geral nas matérias escolares, participando, além disso, da educação no sentido mais amplo, preparando-o para a vida em sociedade. Seguindo essas orientações chegamos à visão de que o professor tem como papel principal mostrar o caminho e preparar para vida adulta e acadêmica.

Os jogos sempre despertaram o interesse das pessoas por proporcionarem lazer e diversão, além de instigar o espírito competitivo e, em alguns casos, colaborativo.

Os aspectos lúdicos e cognitivos presentes nos jogos são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação e a interação entre os alunos e o professor,

desenvolvendo, além da cognição, outras habilidades, como a construção de representações mentais (relação entre os alunos e a percepção de regras).

A prática virá proporcionar aos alunos um amplo desenvolvimento e uma interação entre professor e aluno. Mas essa interação, diz Lombardi (2006), entre professor/aluno, e aluno/conteúdo depende da capacidade do professor de refletir e criar estratégias para o desenvolvimento do aluno. Daí a necessidade de um cuidadoso planejamento para evitar que o jogo perca sua função principal que é facilitar a aprendizagem.

Neste trabalho é proposta uma metodologia de ensino, onde o aluno é um elemento ativo, sendo um agente criador no processo de aprendizagem. O discente, com a orientação do professor, é quem decide o jogo, os recursos, as perguntas e os conceitos a serem abordados.

A construção do jogo permite ao aluno uma autonomia no seu processo de aprendizagem, desenvolvendo aprendizagens significativas. Dentro de uma abordagem interacionista os alunos do ensino médio atuam em grupo na socialização e construção dos seus jogos. Outro aspecto importante desse trabalho é que os grupos de alunos ao confeccionarem os jogos com a utilização de materiais alternativos necessitaram de muito estudo e pesquisa. Isso permite que pensem por si mesmos, colham e sistematizem informações e conceitos, discutam ideias e dados, deste modo adquirindo e fixando conhecimentos. Essas condições favorecem grandemente o aprendizado, despertando nos alunos do ensino médio interesse pela disciplina Química.

Após a confecção e aplicação dos jogos, foi aplicado um questionário entre os alunos com a finalidade de expor suas impressões acerca dessa experiência.

Diante do exposto, o conhecimento desta ciência possibilita analisar o seu impacto na tecnologia e na sociedade. Um estudo mais aprofundado da história da Química mostra o quanto o desenvolvimento de materiais e o fortalecimento de seus conceitos são a base para o que conhecemos hoje. Vários ramos do conhecimento estão relacionados direta ou indiretamente com a Química, muitos campos da atividade industrial e comercial se apoiam nos conceitos e nas suas técnicas.

Este fato mostra a importância de incluir a disciplina Química na formação intelectual, crítica e cidadã do estudante de Ensino Médio. Mas o que torna seu estudo tão desinteressante para os alunos?

A maioria dos discentes justifica esse desinteresse por não considerarem uma ciência apreciável devido à sua complexidade e abstração. Aprender Química é desnecessário e, alguns até salientam que jamais trabalhariam num laboratório ou numa indústria química. A

dificuldade de relacionar alguns os conceitos químicos com o cotidiano também dificultam a aceitação desta ciência.

Outro ponto que também é a falta de conhecimentos matemáticos básicos responsáveis para compreensão da química, já que a matemática é uma ferramenta fundamental para o entendimento dos conceitos e processos físico-químicos.

A ideia central para a realização deste estudo envolve a compreensão e contextualização do ensino de Química através da utilização de jogos matemáticos.

Durante nossa experiência e prática profissional podemos perceber ao longo de diferentes grupos de alunos, nas variadas séries e faixas etárias que a dificuldade no entendimento dos conceitos químicos reside na falta de base dos conceitos elementares da Matemática. Conteúdos simples e de fácil relação e aplicação como as operações aritméticas, regra de três simples e composta, interpretação de gráficos e tabelas, porcentagem, entre outros, compõem essa base ineficiente.

Esse problema está presente tanto em alunos de escolas privadas, onde há um professor específico para cada ramo da matemática e que em alguns casos os alunos podem contratar um professor para aulas de reforço, como também em alunos da escola pública, onde a carga horária insuficiente impossibilita ao professor de química sanar algumas dificuldades matemáticas trazidas por seus alunos.

Independente da origem escolar do aluno, o professor tanto de matemática quanto de química precisa buscar recursos didáticos – pedagógicos que os auxiliem a conduzir de maneira mais efetiva e significativa a construção e apropriação do conhecimento.

Nessa perspectiva, a produção e utilização de jogos constituem uma maneira mais atrativa de envolver os alunos nesse processo de construção de seus saberes, isto ocorre porque não existe medo de errar, já o erro é considerado um degrau necessário para chegar a uma resposta correta; o aluno fica empolgado com a aula “diferente”, e aprende sem perceber, além disso, se sente mais à vontade para expor suas dúvidas. Através da competição, demonstra se aprendeu o assunto tema do jogo.

O uso de jogos sugere uma mudança expressiva nos processos de ensino aprendizagem, pois permite ao docente repensar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes têm nos livros e em exercícios repetitivos seu principal recurso didático. O trabalho com jogos em sala de aula, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como, observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições,

reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, interpretação coerente dos resultados, as quais estão estreitamente relacionadas ao raciocínio lógico.

A utilização do jogo como instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem, exige que seus objetivos pedagógicos sejam bem esclarecidos e que seja priorizada a qualidade. Os jogos devem ser: interessantes e desafiadores, possibilitar a participação ativa do começo ao fim, permitir que o aluno se avalie e ao jogo, ser diversificados, e as regras ensinadas num primeiro momento, mas dando liberdade ao aluno de modificá-las criando novos jogos.

Este trabalho foi desenvolvido com alunos de segundas séries do Ensino Médio. A escolha deste público alvo decorre da presença da Química Quantitativa nesta série.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram as entrevistas debates em sala de aula e observações diretas. Após a apresentação dos conteúdos, o próximo passo foi a confecção dos jogos que dependerá das dificuldades encontradas entre os alunos e do conteúdo trabalhado em sala. Posteriormente, foram aplicados os questionários de avaliação da atividade de modo a fornecer subsídios para as conclusões deste trabalho.

Durante o processo de confecção foi observado o nível de participação dos alunos tanto no aspecto prático quanto a interação entre eles

## **2. CAPÍTULO 1**

### **2.1 Importância do ensino da Matemática**

A nova sociedade decorrente do grande avanço tecnológico e seus desdobramentos na produção e na informação impõe uma aprendizagem permanente, uma formação continuada, objetivando o desenvolvimento de competências básicas tanto para o exercício da cidadania quanto para o desempenho de atividades profissionais de modo a fortalecer o mercado de trabalho.

O desenvolvimento dessas competências se dá desde o início da Educação Básica, porém é no Ensino Médio que ela é fortalecida. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – (Lei 9.393/96), o Ensino Médio é a etapa da educação básica responsável pela consolidação e o aprofundamento de conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, permitindo a continuidade dos estudos e preparação para o trabalho e o exercício da cidadania, incluindo a formação ética, o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual, a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos de modo que haja uma relação entre a teoria e a prática, no ensino de cada disciplina que compõe o currículo.

Dentro desse contexto, o conhecimento de todas as ciências é indispensável. No entanto, a Língua Portuguesa e a Matemática constituem os pilares para a compreensão das demais. Interpretar corretamente códigos linguísticos e matemáticos se faz extremamente necessário para garantir aos educandos autonomia e condições de prosseguir em sua formação acadêmica e profissional.

A Matemática juntamente com as disciplinas que compõe as Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) tem como objetivos gerais desenvolver nos educandos a capacidade de questionar os processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções, bem como desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender (PCN/2002).

O ensino da Matemática pode contribuir para que os educandos desenvolvam conceitos relacionados à representação, compreensão, comunicação, investigação e contextualização sociocultural. Então, é de se esperar que após a conclusão do Ensino Médio,

os educandos se sintam capazes de utilizar a Matemática como ferramenta para resolver problemas práticos do cotidiano, bem como devem percebê-la como um conhecimento social e historicamente construído importante no desenvolvimento científico e tecnológico.

A Matemática se diferencia de outras ciências pelo seu caráter abstrato, formal e de natureza dedutiva que faz com que o pensamento matemático seja um processo que torna possível ampliar nosso entendimento daquilo que nos rodeia. Logo, ela está direta ou indiretamente relacionada com outras ciências fazendo com que seu campo de atuação se torne cada vez mais amplo. É ferramenta indispensável para, por exemplo, a Química, a Agricultura, a Eletrônica, a Engenharia (nas suas diversas áreas do conhecimento tecnológico), a Medicina e as atividades industriais e comerciais.

Há um consenso de que o ensino da Matemática não deve ser centrado na repetição de regras e técnicas de resolução de exercícios e/ou problemas **vazios**, pois esses métodos são insuficientes para que o educando se sinta capaz de aplicar esses conhecimentos em situações reais. A ênfase em atividades que consistem em aplicar fórmulas adequadas em contextos exclusivamente matemáticos afasta-se muito das propostas curriculares atuais. Portanto, o ensino da matemática tem como objetivo, além de desenvolver o pensamento científico e o raciocínio lógico do educando, proporcionar uma formação que permita o domínio do conteúdo matemático em situações de contextos diversificados e as competências matemáticas necessárias para lidar com elas.

## **2.2 Dificuldades encontradas no ensino da Matemática**

O processo de ensino e aprendizagem pode ser fundamentado na compreensão da relação de quem ensina, de quem aprende e do objeto de estudo. Neste tripé, professor – educando – saber (no nosso caso, o saber matemático), tem-se presente a subjetividade do professor e do educando, em que é condicionadora do processo. Então, apesar da importância conferida ao ensino e a aprendizagem de Matemática, o que percebemos é que o seu ensino tem sido marcado por altos índices de reprovação, promovendo nos estudantes a crença de que essa ciência é direcionada apenas a pessoas particularmente habilidosas (os famosos gênios).

As dificuldades encontradas no ensino da Matemática passam por pontos importantes como, por exemplo, o processo de formação do professor que aprende nas faculdades de

licenciatura o método reprodutivo tão comum em nossas escolas. Neste método o ensino é tido como uma mera transmissão de conhecimentos cujo agente transmissor é o professor e a aprendizagem como uma simples recepção de conteúdos sendo os educandos os agentes receptores. Este método demanda educandos bastante motivados e atentos à palavra do professor e isso não ocorre atualmente visto que a maioria dos alunos estão mergulhados em uma sociedade que oferece uma gama de outras atrativas motivações. O Estado, por sua vez, não proporciona de maneira adequada e efetiva, cursos de formação continuada para todos os profissionais envolvidos na Educação.

Então, o que vemos é um ensino matemático desconexo com a realidade. O aluno não consegue compreender a utilidade dos conhecimentos adquiridos e, muitas vezes, é reprovado. Ou quando aprovado, não consegue aplicar os saberes adquiridos na resolução de problemas práticos. Além disso, o conhecimento prévio dos alunos, fundamental na construção de significados, geralmente é desconsiderado. Dessa forma, subestimam-se os conceitos desenvolvidos durante as vivências práticas dos alunos, partindo para um trabalho esquemático que não leva em conta a riqueza dos conteúdos provenientes da experiência pessoal.

Muito se tem falado sobre o significado das competências e habilidades que são determinadas dos sujeitos na sociedade contemporânea. No caso do ensino da Matemática, são bastante acentuadas as dificuldades encontradas por professores e alunos na superação de alguns obstáculos atualmente existente. A prevalência do modo abstrato e baseado na imitação que norteou por muitos anos o ensino da Matemática nos cursos de formação de professores não é capaz de responder as demandas formativas e funcionais contemporâneas. Precisa ser substituído por fatores capazes de desenvolverem novas competências e habilidades voltadas para a construção do conhecimento matemático viabilizando novas metodologias de ensino que levem os alunos a serem sujeitos da aprendizagem, ou seja, eles devem construir seus próprios conceitos quando colocados em situação de resolução de problemas e ao professor cabe o papel de mediador ou gerador de situações que promovam a aprendizagem.

O Ministério da Educação (MEC) apresenta alguns métodos avaliativos para a educação básica que visam, por meio de seus resultados, oferecerem subsídios para que gestores de políticas públicas, em todos os níveis, diretores e professores efetuem as mudanças necessárias à melhoria da qualidade da educação (INEP/MEC 2001). Podemos citar, por exemplo, a Provinha Brasil, o Enem, o ENADE e o SAEB. Todos eles têm como

objetivo avaliar o sistema educacional para buscar construir políticas públicas para a melhoria da nossa Educação.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é um exame aplicado a cada dois anos desde 1995 e avalia o desempenho dos alunos do 5º e do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, tendo como foco a leitura e a resolução de problemas matemáticos. De acordo com o documento do SAEB 2011, a maioria dos professores de matemática fundamenta sua prática pedagógica a avaliação por meio da memorização de fórmulas, regras e esquemas, e não a verificação de conceitos e o desenvolvimento de atitudes. Isso pode justificar o baixo desempenho alcançado pelos alunos neste exame, pois os mesmos apresentam dificuldades em interpretar e resolver problemas que envolvam as quatro operações básicas, números decimais, percentagem e outros conteúdos presentes no seu dia a dia.

### **2.3 Jogos matemáticos como alternativa eficaz para se ensinar Matemática**

A busca para superar as problemáticas que são apresentadas no ensino-aprendizagem de Matemática, tem levado professores a buscarem novas metodologias de ensino, na tentativa de torná-lo mais dinâmico e eficaz, muitas vezes utilizando receitas prontas de como trabalhar determinados conteúdos, na procura de reverter a atual situação. Um exemplo disso é presença cada vez maior de professores em encontros, congressos, cursos e oficinas da área.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, é necessário que o professor tenha “clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdo de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções” (Brasil, 2000, p. 37).

O fazer pedagógico deve estar fundamentado em metodologias que busquem fortalecer a aprendizagem dos alunos. Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, há quatro possibilidades para se desenvolver o aprendizado em sala de aula: o recurso à resolução de problemas, à história da matemática, às tecnologias da informação e aos jogos. Este último apresenta a diversão e/ou a competição como motivador da aprendizagem.

Para Irene de Albuquerque (1954), o jogo didático “serve para fixação ou treino da aprendizagem. É uma variedade de exercício que apresenta motivação em si mesma, pelo seu

objetivo lúdico. Ao fim do jogo, a criança deve ter treinado alguma noção, tendo melhorado sua aprendizagem” (p. 33).

O trabalho com jogos matemáticos em sala de aula nos traz alguns benefícios, como conseguir detectar os alunos que estão com dificuldades reais, o aluno demonstra para seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado, existe uma competição entre os jogadores e os adversários, pois almejam vencer e para isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites, durante o desenrolar de um jogo, observamos que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor, não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta, o aluno se empolga com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber.

Mas devemos, também, ter alguns cuidados ao escolher os jogos a serem aplicados. Dentre eles destacam-se: não tornar o jogo algo obrigatório ou corriqueiro, escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias, utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para oportunizar a interação social, estabelecer regras, que podem ou não ser modificadas no decorrer de uma rodada, trabalhar a frustração pela derrota no educando, no sentido de minimizá-la, estudar o jogo antes de aplicá-lo (o que só é possível, jogando).

As atividades lúdicas, se aplicadas corretamente, podem nos permitir que desenvolvamos habilidades que promovam experiências inteligentes e reflexivas capazes de produzir conhecimento. Marcelo (1992, apud. Rêgo e Rêgo 2004), sintetiza que o uso dos jogos no ensino viabiliza os aspectos afetivos, sociais e cognitivos do aluno.

## **2.4 Química e Matemática: uma estreita relação**

A Química está direta ou indiretamente presente em todas as áreas do conhecimento. O grande avanço tecnológico, o aumento na produção dos bens de consumo, o desenvolvimento na medicina, o crescimento da produção agrícola e industrial, etc, nos possibilita ilustrar a aplicação desses conhecimentos. Durante muito tempo, a Química foi vista responsável por desastres de cunho ambiental, produção de armas químicas, etc. Ainda

hoje a mesma é tratada como uma ciência acabada, com conceitos “engessados” feitos por gênios em laboratórios e universidades.

Quebrar esse paradigma é uma das tarefas dos professores de Química, sendo inconcebível a compreensão que o mesmo detenha todo o saber científico, onde não são considerados os conhecimentos prévios dos alunos. Dessa forma, o ensino de Química deve interligar o conhecimento científico com tudo que está a nossa volta, suas causas e consequências dos fenômenos químicos nas mais diversas áreas, devendo-se evitar o simples fornecimento de informações e pouca ênfase no desenvolvimento do raciocínio. No entanto, seu ensino nas escolas sempre tem oscilado entre uma preocupação mais acadêmica, direcionada a conteúdos e conceitos, e outra mais utilitária, focada na formação do cidadão.

Incluir o estudo da Química no currículo da Educação Básica não só no Brasil, mas também em outros países mostra a necessidade de proporcionar aos educandos uma cultura científica mínima que lhes possibilitem compreender não apenas o funcionamento do mundo natural, mas também os envolvimento que os avanços do conhecimento científico e tecnológico associados à vida social do cidadão comum (POZO, 1998).

Contudo, não podemos negar que o modelo educacional do nosso país pouco favorece o desenvolvimento adequado do processo de ensino aprendizagem dos alunos. O que percebemos é um discurso diferente da prática, pois os documentos norteadores da educação nos orientam a valorizar os aspectos qualitativos da aprendizagem, enquanto que os processos de acesso à grande parte das universidades públicas ainda é meritocrático.

Mesmo diante de tal contradição, é papel da escola educar para o desenvolvimento das competências e habilidades. Segundo Le Boterf e Perrenoud, competência é a capacidade de o sujeito mobilizar recursos visando a abordar e resolver uma situação complexa. Esses recursos necessários estão associados aos conteúdos conceituais, habilidades e/ou procedimentos, domínio de linguagens, valores culturais e a administração das emoções. Em outras palavras, a competência está associada ao **ser capaz de fazer** e a habilidade, a **saber fazer**, cabendo ao professor de Química intermediar o desenvolvimento de tais competências em relação aos conhecimentos químicos.

Para este fim não podemos deixar de buscar novas metodologias para promover o ensino de química de maneira a desenvolver nos alunos uma postura mais crítica e cidadã diante de suas realidades. Para isso é necessário que o professor esteja **antenado** às novas ferramentas pedagógicas, como por exemplo, a internet e softwares educacionais. A

participação em encontros, congressos e simpósios sobre o ensino de Química também se faz importante para nos mantermos atualizados acerca de novas tendências pedagógicas.

No Ensino Médio o ensino de Química apresenta como objetivo fazer com que os educandos sejam capazes de elaborar critérios pessoais sobre questões básicas de caráter científico e tecnológico de nosso cotidiano ou que possam utilizar estratégias pessoais, que sejam coerentes com os procedimentos da ciência, na resolução de problemas tornando-os assim cidadãos capazes de enfrentar situações cotidianas através de modelos conceituais e métodos próprios da ciência.

Segundo POZO (1998), os problemas quantitativos são aqueles em que o aluno deve saber manipular dados numéricos e trabalhar com eles para chegar a uma solução, seja ela numérica ou não. A estratégia para a resolução está baseada no cálculo matemático, na comparação de dados e na utilização de fórmulas. No estudo da Química, os resultados numéricos podem justificar a comprovação de um dado fenômeno, ou seja, depois da resolução de um determinado problema podemos verificar se o resultado encontrado está coerente com a abordagem teórica de um dado conteúdo.

Outro ponto importante é a possibilidade de trabalhar a conexão da Química com fatos cotidianos (contextualização) e com outras ciências (interdisciplinaridade) de forma clara e efetiva fazendo com que a mesma se aproxime dos educandos. Isso é fundamental para despertar o gosto de saber e fazer científico.

A introdução dos jogos matemáticos nas aulas de Química é uma possibilidade de diminuir os bloqueios de alguns alunos que apresentam dificuldades na Matemática e sentem-se incapacitados para aprender uma quanto à outra.

## 3 CAPÍTULO 2

### 3.1 Ensino de Química e a utilização de jogos

Apesar das propostas e do incentivo de se usar as novas tecnologias, o ensino de Química infelizmente ainda é voltado à transmissão de conceitos sem um debate efetivo sobre a significação dos mesmos. Isso faz com que a mesma seja vista como “vazia” de significados, tornando-se cansativa e desinteressante.

Diante deste contexto, as atividades lúdicas surgem como alternativa para modificar esta realidade. No Brasil, o desenvolvimento na aplicação dessas atividades ainda é recente, mas há vários trabalhos publicados relativos ao tema em publicações internacionais como, por exemplo, o periódico *Journal of Chemical Education*. A utilização de jogos apresenta duas funções importantes: a diversão proporcionada pelo jogo e a proposta pedagógica envolvida. Essas duas funções devem ser equilibradas para que possam obter um ensino prazeroso e uma aprendizagem significativa (Soares e Cavalheiro, 2006).

O entendimento de senso comum costuma definir o jogo de forma oposta ao trabalho ou ao estudo (Rieber, Smith e Noah, 1998). Essa ideia pode ser abonada através de dicionários, onde se podem encontrar as seguintes definições de jogo: 1. Brincadeira, divertimento, folguedo. 2. Passatempo, em que de ordinário se arrisca dinheiro, ou outra coisa. 3. Divertimento ou exercício de crianças, em que elas fazem prova da sua habilidade, destreza ou astúcia.

Por outro lado, desde a psicologia, a importância do jogo na representação do conhecimento e para o desenvolvimento cognitivo foi apontado por Jean Piaget (1945/1975). Nesse sentido, o jogo é entendido como um grande exercício para a aquisição do pensamento abstrato, sendo o instrumento através do qual o sujeito apropria-se do mundo e pode transformá-lo (Paula, 1996).

O jogo, segundo Soares (*apud* Cavalcanti e cols., 2007, p.01) é “um instrumento que desperta o interesse, devido ao desafio que ele impõe ao aluno. O aluno desafiado busca com satisfação a superação de seu obstáculo, pois o interesse precede a assimilação”. A sala de aula promove grandes encontros, discussões e a interação entre os educandos, tornando assim um ambiente adequado para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. O professor, assumindo seu papel de mediador, consegue identificar as conquistas e as

dificuldades de seus alunos, então os jogos podem auxiliá-lo na construção e/ou no fortalecimento dos saberes de seus alunos, principalmente quanto aos problemas de interpretação de conceitos e definições.

Os aspectos lúdicos e cognitivos presentes nos jogos são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação e a interação entre os alunos e o professor. Há o desenvolvimento, além da cognição, de outras habilidades, como a construção de representações mentais (relação entre os alunos e a percepção de regras), além da socialização entre os alunos.

A prática virá proporcionar aos alunos um amplo desenvolvimento e uma interação entre professor e aluno. Mas essa interação, diz Lombardi (2006), entre professor/aluno, e aluno/conteúdo depende da capacidade do professor de refletir e criar estratégias para o desenvolvimento do aluno.

A utilização de jogos durante as aulas, além de motivador por ser visto como momento de descontração minimiza o **medo de errar** observado quando o professor faz alguma pergunta ao aluno referente a um determinado assunto. Esse medo muitas vezes bloqueia o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Se o jogo for individual, o mesmo pode despertar no aluno a busca de estratégias para vencer, mas se o jogo for realizado em equipe, ele proporcionará nos alunos possibilidades de discussões entre si com o propósito de vencer o jogo. Segundo Queiroz (2001), “O papel do professor é fazer com que os alunos adquiram saberes presente em geral nas matérias escolares, participando, além disso, da educação no sentido mais amplo, preparando-o para a vida em sociedade”. Seguindo essas diretrizes chegamos a visão de que o professor tem como papel principal mostrar o caminho e preparar para vida adulta e acadêmica.

### **3.2. Conteúdos químicos e jogos matemáticos utilizados**

A Química é uma ciência natural e experimental que apresenta muitos conceitos e leis apoiadas por cálculos matemáticos. O indivíduo que se propõem a graduar - se em Química deve possuir uma boa base de conteúdos matemáticos. Em relação à Química estudada no Ensino Médio, ela exige do aluno conhecimentos matemáticos mínimos que, de acordo com nosso currículo nacional referente à disciplina de Matemática, devem ser adquiridos no

Ensino Fundamental. Porém, diante de nosso processo educacional e das dificuldades já mencionadas, a maioria dos educandos chegam ao Ensino Médio com essa base ineficiente. Muitos sentem dificuldades em conteúdos fundamentais como, por exemplo, as quatro operações aritméticas básicas: somar, subtrair, multiplicar e dividir com números inteiros e decimais, além de números fracionários.

Essas dificuldades são refletidas em outras ciências que, assim como a Química, se apoiam na Matemática. Por que será que os alunos do Ensino Médio, além de não gostarem de Matemática, ainda não gostam de Química e Física?

Não podemos deixar de comentar que essa falta **de gosto** está relacionada não somente ao modo como essas ciências são ensinadas nas escolas, mas também a falta de conhecimentos matemáticos que afeta de maneira significativa o processo de aprendizagem.

Nosso público alvo são os educandos que estão cursando a 2ª série do Ensino Médio e os conteúdos tratados neste trabalho são os cálculos estequiométricos, soluções e gases. Esses conteúdos, em sua essência, estão fundamentados nas operações aritméticas fundamentais com números inteiros e decimais e na regra de três simples. Logo para o sucesso da aprendizagem desses conteúdos, além da estratégia adotada pelo professor, é importante o conhecimento matemático dos alunos.

### **3.3 Jogos aplicados**

#### **3.3.1 Bingo Matemático**

##### **a) Objetivos:**

- Trabalhar com as quatro operações com números decimais.
- Desenvolver processos de estimativa, cálculo mental e tabuada.

##### **b) Regras e procedimentos**

- As fichas com as operações são colocadas dentro de um saco.
- O professor retira uma operação e fala aos jogadores.
- Os jogadores resolvem a operação obtendo o resultado que estará em algumas das cartelas.
- Aquele que possuir o resultado, marca-o com um marcador.
- Caso tenha dois resultados iguais em uma mesma cartela, marca-os simultaneamente.
- Vence o jogador que marcar todos os resultados de sua cartela.

25,5	12,3	4,7	1,2
11,8	18,9	36,4	57,3
10,3	78,7	92,2	64,1
1,5	13,6	29,6	11,5

22,8	37,4	50,7	62,6
19,7	10,3	75,5	92,2
88,8	93,4	18,9	2,5
91,1	25,5	28,9	13,7

**Figura 1. Cartelas**

$51 \div 2$	$15 - 2,7$	$60 + 32,2$	$3,4 \times 4$
$5,1 + 5,2$	$4,5 \div 3$	$6,3 \times 3$	$65 - 37,1$
$100 - 22$	$3,8 \times 8$	$45,8 + 2,7$	$10 \div 3$
$30 \div 4$	$45 + 46,1$	$23 \times 2,5$	$9,8 - 4,5$

$71 \div 2$	$56 - 2,7$	$40 + 32,2$	$6,4 \times 4$
$7,1 + 5,2$	$2,5 \div 3$	$9,3 \times 3$	$85 - 37,1$
$100 - 3,6$	$6,8 \times 8$	$45,8 + 5,7$	$40 \div 3$
$50 \div 4$	$45 + 46,1$	$23 \times 2,5$	$9,8 - 4,5$

**Figura 2. Fichas de operação**

O bingo matemático é um jogo versátil que também pode ser aplicado para outros conteúdos como operação com números decimais e operações com números fracionários. No nosso trabalho utilizaremos para trabalhar as operações com números inteiros e decimais.

### 3.3.2 Painel X

#### a) Objetivos:

- Desenvolver o raciocínio lógico dos alunos;

- Resgatar a aprendizagem informal na prática pedagógica do professor;

**b) Regras e procedimentos**

- O professor sorteará um aluno e pedirá que ele adivinhe o resultado da multiplicação entre o número de uma determinada linha por outro de determinada coluna;

- Após o aluno dizer o resultado, o mesmo levantará a janela do painel 2 e conferirá o resultado. Independentemente de ter acertado ou errado, buscará juntamente com os outros alunos explicar o porquê do resultado do painel X. Estarão investigando a lógica do material.

Painel X								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	56
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

**Figura 3. Painel X**

Painel 2								
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 4. Pannel 2

No primeiro jogo sugerido os conteúdos matemáticos trabalhados são as quatro operações aritméticas e no segundo, a multiplicação.

### 3.4. Análise dos Resultados

Como forma de avaliação do método, foi aplicado um questionário, logo após o término da atividade, ao qual um universo de 30 alunos participou. Na pergunta “O que é um jogo e qual a sua importância?”, pode-se observar que mais de um terço da turma passou a ver o jogo como um método de ensino-aprendizagem, onde além da diversão temos uma atividade didática (Gráfico 1).



Gráfico 1 – a importância do jogo

A quase totalidade da turma achou interessante ou boa a aula com a atividade lúdica (Gráfico 2), o que demonstra que o método conseguiu prender a atenção da turma, mantendo-a interessada.



Gráfico 2 – com a atividade lúdica como fica a aula

Para a maioria dos alunos, os jogos representaram uma ótima oportunidade para sair da rotina de trabalhos e provas.

Na pergunta sobre a facilitação da aprendizagem com o método lúdico (Gráfico 3), observou-se que a grande maioria acha o método eficiente, facilitando a aprendizagem.



Gráfico 3 – facilitação da aprendizagem

As justificativas, apresentadas pela turma, para essa aprendizagem facilitada são o maior interesse e a aprendizagem com diversão (Gráfico 4). Os jogos foram uma excelente alternativa para revisar o conteúdo e superar as dificuldades nos cálculos, segundo os alunos.



Gráfico 4 – justificativa da facilitação de aprendizagem

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de jogos matemáticos mostrou ser uma ótima alternativa para atuar como instrumento facilitador no processo ensino-aprendizagem não só para o aprendizado da Química, mas, sobretudo da Matemática, tendo em vista que 88% dos alunos afirmaram ter mais facilidade de aprender com o lúdico, e de grande potencial motivador e atrativo, permitindo uma atmosfera produtiva e colaborativa, com grande envolvimento e participação dos alunos, tendo 92% dos alunos achado a aula interessante ou boa, poucos alunos não viram sentido na atividade proposta.

Com base nos resultados a metodologia lúdica merece um espaço maior na prática pedagógica, pois é uma excelente forma de apoiar os novos desafios encontrados no campo de ensino, sendo necessário que o professor busque novas técnicas e novos jogos. Sendo assim é de grande valia, que os professores utilizem estratégias de ensino que auxiliem na construção do conhecimento dos seus alunos.

## 5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Irene de. *Metodologia da Matemática*. Rio de Janeiro: Conquista, 1954.

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E.T.G. Um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 13-17, 2003.

GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; TIMM, Úrsula Tatiana (2000): Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula. Disponível em <[www.somatematica.com.br/artigos.php?pag=3](http://www.somatematica.com.br/artigos.php?pag=3)>. Acesso em: maio 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (1991): O jogo e a construção do conhecimento matemático. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_10\\_p045-053\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf)>. Acesso em: 31 ago. 2007.

POZO, Juan Ignacio. *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MEC, *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias volume 2*. Brasília, 2006.

MEC, *Exame Nacional de Ensino Médio: Fundamentação Teórico-Metodológica*. Brasília, 2006.

MOURA, M.O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. Jogo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1996.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogos para ensinar e aprender matemática*. Curitiba: Coração Brasil, 2006.

ATKINS, Peter. *Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MALDANER, Otávio Aloísio. A formação inicial e continuada de professores de Química. 2ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.