

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**COORDENAÇÃO DE QUÍMICA**  
**CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**GRACIELI XAVIER DE ARAÚJO**  
**RONEY RAMOS BARROSO**

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE JOGO PEDAGÓGICO  
PASSA E REPASSA NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO  
ESTEQUIOMÉTRICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO  
ENSINO MÉDIO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2011**

**GRACIELI XAVIER DE ARAÚJO**

**RONEY RAMOS BARROSO**

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE JOGO PEDAGÓGICO *PASSA E REPASSA* NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dra. Sirlei Dias Teixeira

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

O trabalho de diplomação intitulado “**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE JOGO PEDAGÓGICO *PASSA E REPASSA* NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**”

foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N°  
**{013L2}** de 2011.

Fizeram parte da banca os professores.

Sirlei Dias Teixeira

Janecler Aparecida Amorim Colombo

Henrique Emilio Zorel Junior

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter nos mostrado o caminho a ser seguido, colocando pessoas especiais que nos ajudaram durante esta etapa de nossas vidas.

Aos nossos pais por todo o apoio, compreensão e dedicação.

Ao nosso amigo e colega Marcos Bertani Gazola, por todo o conhecimento e ajuda.

A UTFPR pelo aprendizado e pelas experiências adquiridas.

Aos nossos mestres por todo conhecimento transmitido.

Aos colégios estadual e particular, bem como aos seus professores pela oportunidade de desenvolvermos e aplicarmos este trabalho em turmas do ensino médio.

A Secretária Municipal de Educação e Cultura de Pato Branco e ao Circo Bremer, pelas premiações concedidas aos alunos participantes do projeto.

## RESUMO

ARAÚJO, Gracieli X.; BARROSO, Roney R. A importância da aplicação do jogo pedagógico Passa e Repassa na aprendizagem de cálculo estequiométrico na disciplina de química no ensino médio. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

Este estudo busca apontar a importância da aplicação do lúdico no processo de ensino/aprendizagem na disciplina de química do ensino médio. O desenvolvimento desse trabalho científico teve fundamentação em pesquisas bibliográficas que abordaram as carências educacionais dos estudantes, bem como a utilização de jogos pedagógicos para instigar nos alunos o interesse pelo ensino. Tomando como referência o conteúdo de química que apresenta os menores índices de aprendizado e aceitação por partes dos alunos foi desenvolvido um jogo pedagógico com o intuito de facilitar e socializar a construção do conhecimento. O jogo pedagógico desenvolvido foi o *Passa e Repassa* com adaptações e o conteúdo aplicado foi Cálculo Estequiométrico presente no segundo ano do ensino Médio. A aplicação da atividade lúdica foi realizada em duas instituições de ensino de Pato Branco – PR, Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público). A avaliação da atividade lúdica se deu através de uma análise de percepção dos mentores do jogo no transcorrer da atividade, pela interpretação das respostas fornecidas pelos docentes e discentes ao questionário específico inerente ao jogo e pelos resultados exibidos pelos discentes à prova aplicada após o desenvolvimento do jogo, comparando esses rendimentos com aqueles exibidos anteriormente, registrados pelas provas dos professores titulares da disciplina. Comportamentos similares puderam ser visualizados no Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público); em ambos se pode notar que tanto os docentes quanto a maioria dos discentes reconheceram que através do *Passa e Repassa* a aprendizagem tornou-se mais significativa, onde a construção do conhecimento ocorreu de forma gradual, dinâmica e consistente. A eficiência do jogo também pode ser comprovada quantitativamente, em face da elevação das notas apresentadas pelos alunos após o desenvolvimento do jogo. Logo, constatou-se que a atividade lúdica aplicada serviu realmente para divertir, socializar e educar.

**Palavras-chaves:** Jogo pedagógico, Passa e Repassa, Cálculo Estequiométrico, Ensino, Aprendizado.

## ABSTRACT

ARAÚJO, Gracieli X.; BARROSO, Roney R. The importance of applying the pedagogical game Pass and Repass in stoichiometric calculations learning at the chemistry discipline in high school. 2011. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

This study provides highlight the importance of playfull implementation in teaching and learning at the chemistry discipline of high school. The development of this scientific work was reasoning in literary research that has addressed the students educational needs, as well as the use of educational games to instill students an interest in education. Compared with the content of chemistry that has the lowest rate of learning and acceptance by some students, it have had designed an educational game searching the socializing and knowledge construction facilitation. The pedagogical game developed was *Pass and Repass* with adjustments with and the applied content was stoichiometric calculations, present in the second year of high school. The leisure activity application was conducted in two schools at Pato Branco - PR, School 1 (Private) and School 2 (Public). The leisure activity evaluation occurred through perceptions analysis by game mentors during the activity, answers interpretation made by teachers and students results in the test applied after the game development, comparing these yields with those previously shown, registered by the tests of the discipline holder teachers. Similar behavior could be visualized at School 1 (Private) and School 2 (Public); both could be noted that the most students recognized that through *Pass and Repass* the learning became more significant, where construction knowledge occurred gradually, dynamic and consistent. The game efficiency could, either, be demonstrated quantitatively, in the face of rising notes presented by the students after the playful development. Soon, it was found that the playful activity applied really served to entertain, educate and socialize.

**Key-words:** Pedagogical game, Pass and repass, Stoichiometric calculations, Teaching, Learning.

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Slide de apresentação do Jogo Passa e Repassa .....	38
Fotografia 2 – Questão sorteada pelos alunos participantes do Jogo Passa e Repassa .....	38
Fotografia 3 – A participação inicial dos estudantes do Colégio 1 .....	44
Fotografia 4 – Pesquisas dos grupos na busca da resolução das questões propostas no jogo .....	45
Fotografia 5 – Dispersão dos alunos participantes do Grupo B .....	46
Fotografia 6 – Participação mais efetiva do Grupo A no desenrolar da atividade lúdica .....	47
Fotografia 7 – A baixa participação dos alunos do Grupo B .....	48
Fotografia 8 – Maior homogeneidade do grupo A em relação ao grupo B .....	50
Fotografia 9 – Síntese do comportamento do grupo A frente ao jogo .....	50
Fotografia 10 – Síntese do comportamento do grupo B frente ao jogo .....	50
Fotografia 11 – Comportamento dos integrantes do Grupo B no decorrer do jogo ...	51

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Visão dos discentes do Colégio 1 (Particular) e Colégio e (Público) frente a importância da Química .....	53
Gráfico 2 – Visão dos discentes do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)- forma metodológica desenvolvida em sala de aula.....	56
Gráfico 3 – Visão dos alunos do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público) - correlação de conceitos químicos complexos com situações do dia-a-dia .....	56
Gráfico 4 – Visão dos alunos do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público) - aplicação do jogo <i>Passa e Repassa</i> .....	58
Gráfico 5 – Visão dos discentes do Colégio 1 frente a eficiência do jogo .....	60
Gráfico 6 – Comparativo de rendimentos dos alunos do Colégio 1 mediante a aplicação do lúdico.....	65
Gráfico 7 – Comparativo de rendimentos dos alunos do Colégio 2 mediante a aplicação do lúdico.....	66

## **LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS**

PPP	Projeto Político Pedagógico
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1 PROBLEMA .....	11
1.2 OBJETIVOS .....	13
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>13</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO.....	14
2.2 O ENSINO DA QUÍMICA .....	16
2.3 A ATUAÇÃO DOS PROFESSORES NO ENSINO DA QUÍMICA .....	19
2.4 A DIFICULDADE DO APRENDIZADO DE QUÍMICA PELOS DISCENTES .....	21
2.6 A APLICAÇÃO DE JOGOS PEDAGÓGICOS COMO FORMA DE AUXILIAR NO ENSINO / APRENDIZADO.....	27
2.7 A EFICIÊNCIA DE JOGOS PEDAGÓGICOS .....	32
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>37</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>41</b>
4.1 A APLICAÇÃO DO JOGO <i>PASSA E REPASSA</i> .....	41
<b>4.1.1 Colégio 1 (Particular)</b> .....	<b>41</b>
<b>4.1.2 Colégio 2 (Público)</b> .....	<b>42</b>
4.2 PERCEPÇÃO DOS MENTORES DO JOGO FRENTE A APLICAÇÃO DO LÚDICO (ANÁLISE QUALITATIVA) .....	43
<b>4.2.1 Colégio 1 (Particular)</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2.1 Colégio 2 (Público)</b> .....	<b>49</b>
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PROPOSTO PARA O JOGO PEDAGÓGICO <i>PASSA E REPASSA</i> .....	52
<b>4.3.1 O discente: Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)</b> .....	<b>52</b>
<b>4.3.2 O docente: Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)</b> .....	<b>62</b>
4.3 A APLICAÇÃO DA PROVA APÓS O DESENVOLVIMENTO DO JOGO NO COLÉGIO 1 (PARTICULAR) E COLÉGIO 2 (PÚBLICO) .....	64
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>75</b>
APÊNDICE A– QUESTIONÁRIOS.....	76
APÊNDICE B – QUESTÕES PRESENTES NO JOGO <i>PASSA E REPASSA</i> .....	78
APÊNDICE C – PROVAS APLICADAS APÓS REALIZAÇÃO DO JOGO (MENTORES DO JOGO) .....	89
<b>ANEXOS</b> .....	<b>92</b>
ANEXO A – PROVAS PROFESSORES .....	93

## 1 INTRODUÇÃO

A dificuldade na assimilação dos conteúdos abordados em âmbito escolar, principalmente na área exata (Física, Química e Matemática), atrelado aos baixos índices de aprendizado, bem como a desmotivação acarretada pelo desinteresse na disciplina abordada são fatores agravantes que necessitam de soluções imediatas. Sendo assim, a implantação de formas alternativas de ensino que visem auxiliar e facilitar o aprendizado, vem se destacando no meio educacional na busca pela homogeneidade do ensino.

A aplicação de jogos pedagógicos no ensino da Química se apresenta como uma das ferramentas auxiliares que podem ser utilizadas no processo de ensino/aprendizagem. A partir da sua incorporação no ambiente escolar, o ensino pode se tornar mais dinâmico e prazeroso, onde o discente aguçado pela prática do jogo, busca a resolução de problemas apresentados pelo mesmo, como forma de conquistar êxito na atividade proposta. Tal afirmativa é reforçada por Fialho (2010), o qual enfatiza que,

[..] o jogo exerce uma fascinação sobre as pessoas, que lutam pela vitória procurando entender os mecanismos dos mesmos, o que constitui de uma técnica onde os alunos aprendem brincando; no entanto, queremos deixar claro, que os jogos devem ser vistos como apoio, auxiliando no processo educativo.

Entre outras coisas, a aplicação do lúdico visa estimular o discente na busca do conhecimento, no desenvolvimento do raciocínio, no estreitamento de relações entre os participantes na busca pela coletividade, aperfeiçoando, desta forma o ensino.

Entretanto, a aplicação do jogo pedagógico necessita relacionar o conteúdo abordado com o cotidiano dos discentes, respeitando as condições físicas e de desenvolvimento dos educandos, bem como o nível de interesse, a faixa etária e o tema escolhido para ser trabalhado com o jogo, tornando concreto e palpável a construção/assimilação do conhecimento.

Tomando como referência o conteúdo considerado de maior dificuldade de entendimento/assimilação por parte dos discentes foi desenvolvido um jogo pedagógico relacionando o mesmo com o cotidiano do aluno no intuito de facilitar e socializar o ensino/aprendizado. O desenvolvimento desse trabalho científico teve

fundamentação em pesquisas teóricas que abordaram as carências educacionais dos alunos, bem como a vivência dos universitários durante a realização do estágio supervisionado do Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química.

O jogo pedagógico desenvolvido foi o *Passa e Repassa* com adaptações e o conteúdo aplicado foi Cálculo Estequiométrico presente no segundo ano do ensino Médio. A aplicação da atividade lúdica foi realizada em duas instituições de ensino de Pato Branco – PR, Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público).

O presente trabalho fundamentou-se na elaboração, aplicação, caracterização qualitativa/quantitativa e sinalização da importância do lúdico no desenvolvimento educacional, social e humano dos discentes.

## 1.1 PROBLEMA

Os estudantes do ensino médio, em sua grande maioria, mostram-se desmotivados pela disciplina de química, argumentando que a mesma é de difícil entendimento/assimilação e com pouca prática social. Essa afirmativa é reforçada por Torezan, Bueno, (2009) no qual enfatizam que fica claro o desinteresse dos alunos pela disciplina, que julgam abstrata e desvinculada com a aplicação na vida diária.

Dados recentes do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) mostram que os estudantes do ensino médio tiveram pouca evolução em seu nível de aprendizado conforme cita Jornal de Londrina, (2010) “O avanço de apenas 0,1 ponto no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) registrado pelo ensino médio, [...] é preocupante [...].Passar da nota 3,5, em 2007, para 3,6, em 2009, mostra uma estagnação [...]”.Jornal de Londrina, (2010) ainda argumenta ser necessário mudanças imediatas no currículo escolar para manter os estudantes na escola, já que dos alunos que abandonam a escola 40 % o fazem por desinteresse.

Mesmo que o IDEB considere sua pontuação somente para a disciplina de Português e Matemática, acredita-se que os dados acima citados podem ser estendidos para a Química, porque a mesma envolve em seus conteúdos conceitos de Matemática e da Língua Portuguesa, como por exemplo, a interpretação de um estudo de caso onde estejam presentes cálculos estequiométricos (GAZOLA, 2010).

Pio, Justi, (2006) argumentam que

[...] a grande dificuldade dos alunos está na compreensão dos conceitos envolvidos nos cálculos – como quantidade de matéria e sua unidade mol, massa molar, número de Avogadro, concentração – e das relações que esses conceitos estabelecem entre si, principalmente na compreensão dos conceitos de quantidade de matéria e de sua relação com a massa molar e com a constante de Avogadro.

Mediante essa situação torna-se fundamental a busca por metodologias alternativas de ensino, que se distancie do ensino tradicionalista vigente. A educação necessita de reformulações em suas bases, para que o aluno possa se interessar pelo conteúdo abordado, mesmo que esse seja considerado complexo e de difícil entendimento.

Partindo dessa idéia, a aplicação de jogos pedagógicos no ensino da química é muito importante para sanar dificuldades de conteúdos considerados abstratos, de maneira a introduzi-lo de forma coerente e utilizando o divertimento consciente como forma de aprendizagem.

Diante dos resultados observados e discutidos por Gazola (2010) em seu Trabalho de Conclusão de Curso sobre a Percepção da importância do lúdico na docência de química no ensino médio, o mesmo constata que a grande maioria dos estudantes entrevistados (83% do total dos discentes) demonstrou interesse na inclusão de jogos pedagógicos como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizado. O autor ainda enfatiza que as atividades lúdicas estão de acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná, o que comprova ainda mais a importância de se aplicar essa ferramenta no ensino.

Portanto, é indispensável que os professores com o apoio das instituições de ensino desenvolvam mecanismos de ensino (como as atividades lúdicas) que possibilitem ao aluno o prazer em aprender, de maneira que a construção do conhecimento seja eficiente e dinâmica.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Propor metodologia diferenciada para o ensino de cálculo estequiométrico através de atividade lúdica e com isso avaliar a eficiência da aplicação de jogo pedagógico no processo de ensino/aprendizagem na disciplina de Química no ensino médio em colégios selecionados, da rede pública e privada do município de Pato Branco-PR.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Preparar jogo pedagógico como forma de metodologia alternativa de ensino,
- Aplicar o jogo em turmas do ensino médio em colégio público e privado,
- Verificar o grau de aceitabilidade do jogo pedagógico por parte dos docentes e discentes como forma metodológica alternativa de ensino,
- Avaliar o índice de aprendizado dos alunos através do jogo a ser desenvolvido,
- Apontar a importância do lúdico no desenvolvimento do aluno.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO

A educação faz parte do nosso dia-a-dia, em casa, na rua, no trabalho, para aprender, fazer, ser, conviver, de uma forma ou outra o ensino está presente em nosso cotidiano. Antigamente, a educação era vislumbrada apenas como um privilégio, um direito, ou meio de adaptação do homem as mudanças impostas pela sociedade. A preocupação da educação na atualidade é de formar pessoas capazes de tomar decisões em todos os aspectos da vida, sejam eles políticos, sociais, econômicos ou educacionais, e para isso é necessário acesso às informações, conhecimento e a capacidade para processá-los no desenvolvimento cultural do mundo moderno (GAZOLA, 2010).

A sociedade está em constante transformação, o conhecimento, por sua vez, precisa se adaptar a essas mudanças. O educador como mediador do conhecimento, precisa promover uma reestruturação constante em sua forma de ensinar para lidar com o excesso de informações em mutação, permitindo assim que seus alunos se apropriem delas, e estejam prontos para continuamente estarem ampliando seus saberes (GRANDO, 2000)

A escola necessita estar atenta às necessidades que a sociedade atual coloca. Ela não pode se isolar de todo um processo evolutivo tecnológico que transforma, a cada instante, a realidade sócio-cultural em que o aluno vive. (GRANDO, 2000). Sendo assim, a instituição de ensino precisa necessariamente, como cita D' Ambrosio, (1993), “estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento, integrando nos valores e expectativas da sociedade”.

Este milênio exige também dos educadores o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes voltadas para o pensar, reformular e transformar a prática pedagógica voltada às mudanças significativas do contexto escolar. Para Delors (apud Silva 2004, p. 75):

[...] os quatro pilares da educação – saber, saber fazer, saber conviver e saber ser – darão sustentação à prática pedagógica e, satisfazendo às exigências contemporâneas, permitirão ao aprendiz ser um agente participativo, com condições não só intelectuais, mas também práticas de agir sobre a realidade de agora e de amanhã, atendendo às dimensões ética e cultural, tecnológica e científica, social e econômica da educação.

Sendo assim, a necessidade pelo ensino vem a contribuir para a formação da capacidade de conhecer, entender, aprender e assimilar todo conhecimento possível e de principalmente repassar essas informações assimiladas para o enriquecimento educacional, social e cultural dos indivíduos presentes neste contexto (GAZOLA, 2010).

A teoria de Piaget aponta para o desenvolvimento cognitivo do homem numa sequência invariável de estágios, que permitem a análise e interpretação de informações e fatos externos em ordem crescente de complexidade. As estratégias de ensino devem ser organizadas no sentido de permitir que o aluno construa um aprendizado significativo, com a compreensão do sentido das coisas que aprende em sala de aula, relacionado-as entre si e vislumbrando sua aplicação em seu dia-a-dia. (FARIAS, 2005)

Quando não ocorre uma aprendizagem significativa, acontece uma aprendizagem mecânica. Ela centra-se em uma metodologia utilizada para decorar fórmulas para uma avaliação, ou um estudo de última hora, sem significado de compreensão para o discente, que possivelmente será esquecido rapidamente. Uma vez que o objetivo é a aprendizagem do aluno, não se podem ignorar as condições reais e fingindo que ele aprende. Há que se ter consciência e responsabilidade para se trabalhar assuntos que são a base para a construção de tudo, de forma a proporcionar ao aluno uma aprendizagem concreta, consistente e significativa, tendo em vista que os saberes adquiridos são essenciais para situações sociais, pessoas e profissionais (MACEDO, 1999).

Para que a escola possa ajudar efetivamente o educando em sua preparação, diz Freire (apud Silvia, 2004, p. 75):

É preciso que a educação esteja em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos, adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história.

Portanto, a educação é fator fundamental na formação humana e social dos indivíduos, de maneira a propiciar aos mesmos o senso crítico, sobre os acontecimentos do dia-a-dia em âmbito local, regional e global. Através da educação criam-se oportunidades para o desenvolvimento de atividades que visem sucesso

profissional, mediante as capacidades apuradas no processo de ensino/aprendizagem.

## 2.2 O ENSINO DA QUÍMICA

As primeiras atividades educacionais em Química surgiram no Brasil no início do século XIX, somente em 1875 foi publicado o primeiro livro didático de química para o ensino secundário. O ensino superior em Química, por sua vez, foi impulsionado a partir da primeira guerra mundial, devido a necessidade da atuação profissional de uma pessoa capacitada a lidar com produtos químicos. Por fim, no ano de 1931, com a Reforma Francisco Campos a disciplina de Química passou a ser ministrada de forma regular no currículo do ensino secundário no Brasil. (PARANÁ, 2009).

As diretrizes curriculares de Química propõem que a organização dos conteúdos curriculares se desenvolva a partir dos conteúdos estruturantes (Matéria e sua natureza, Biogeoquímica e Química sintética) e seus respectivos conceitos e categorias de análise. Mediante os conteúdos estruturantes o professor poderá trabalhar com os discentes os conceitos que decorrem o fenômeno em estudo, possibilitando o uso de representações e da linguagem química no entendimento das questões que devem ser compreendidas na sociedade (PARANÁ, 2009).

Para o ensino de química, pode-se considerar que o objetivo central para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. Neste sentido, o ensino levaria o aluno a compreender os fenômenos químicos mais diretamente ligados a sua vida cotidiana; a saber manipular as substâncias com as devidas precauções; interpretar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação; a compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas e a tomar decisões frente aos problemas sociais relativos a química (SANTOS, SCHNETZLER, 2003).

O aprendizado em química possibilita ao homem um crescimento da visão crítica que envolve cada indivíduo. Segundo Cardoso, Colinvaux (2000), o estudo da química auxilia o indivíduo na compreensão, interpretação e intervenção de situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida, como por

exemplo, o impacto ambiental provocado pelos resíduos industriais e domésticos que poluem a água, o ar e o solo e trazem prejuízo, muitas vezes irreparáveis ao meio ambiente e aqueles que nele estão inseridos.

Em estudo realizado com alunos de escolas públicas do Estado de Pernambuco sobre a importância do estudo da química na compreensão de assuntos de seu cotidiano, muitos relacionaram seu estudo à interpretação de bulas de remédio e produtos químicos. Além disso, correlacionaram esta disciplina a fatores que podem levá-los a tomar decisões sobre a profissão a seguir em seu futuro. Já nas escolas particulares, os alunos relataram que o aprendizado da química contribuirá para a formação do senso crítico que segundo eles é fundamental para o futuro de cada um: “aprender química nos ajuda a entender porque as coisas acontecem e assim podemos opinar sobre elas”. Uma pequena parcela acredita que a química contribui apenas para o vestibular (VALENÇA, et al, 2011).

Como encontramos nas Diretrizes Curriculares de Química do Estado do Paraná, a Química deve ser tratada com os alunos de modo a possibilitar o entendimento do mundo e a sua interação com ele. (PARANÁ, 2009). Cabe ao professor desenvolver situações de aprendizagem em que o aluno pense mais criticamente sobre o mundo e atue como agente de transformação na sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs de Química do Ensino Médio deixam claro que as ciências como um todo, tem em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, estabelecendo medidas capazes de produzir o conhecimento escolar, em uma inter-relação dinâmica de conceitos do dia-a-dia e científicos complexos e diversificados (PAZ, et al, 2011)

Apesar dessas Orientações Curriculares Nacionais, o ensino de Química transformou-se em preocupação eminente nos últimos anos. Esta afirmação pode ser justificada pela dificuldade apresentada pelos alunos em aprender e aplicar os conceitos químicos. Além disso, muitos discentes não sabem qual a real aplicação e o porquê estudam essa disciplina, já que nem sempre os conhecimentos nela contidos são transmitidos de maneira que o aluno possa entender a sua importância (PAZ, et al, 2011).

Muitas pessoas resistem ao estudo da Química pela falta de um método que contextualize seus conteúdos. Muitos estudantes do ensino médio têm dificuldade de relacionar o estudo da química com situações cotidianas, pois ainda é

utilizado métodos de ensino que estimulam a excessiva memorização de fórmulas, nomes e tabelas. (BERNARDELLI, 2004, apud COSTA, ZORZI, 2011).

Sendo assim, é preciso criar condições favoráveis ao ensino da disciplina, utilizando em primeiro momento, a vivência dos alunos. É preciso correlacionar o estudo de conceitos químicos com fatos do cotidiano e da tradição cultural dos discentes, buscando assim construir dinamicamente os conhecimentos químicos para que o aluno possa criar senso crítico e efetuar uma leitura consistente do seu mundo (COSTA, ZORZI, 2011).

Ainda, a não compreensão da disciplina de química no ensino médio muitas vezes ocorre pelo fato dos alunos relacionarem essa ciência como abstrata, longe da realidade e inutilizável. Os professores são frequentemente questionados a explicar o motivo pelo qual é necessário estudar esta disciplina se não será utilizada na profissão futura (CARDOSO; COLINVAUX, 2000). Através dessa constatação, Daga, Cotica (2010) conclui que, “falta ao aluno perceber a interação entre a química teórica com o dia-a-dia do mesmo, como a ciência responsável pela higiene pessoal, bebidas, alimentos, remédios, cosméticos, entre outras”. Ou seja, falta ao aluno correlacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula com as situações vivenciadas em seu cotidiano. O professor como instrutor do conhecimento é figura fundamental nesta dinâmica, propondo mecanismos que facilitem esta interação.

Na grande maioria das instituições de ensino tem-se dado maior importância à transmissão de conceitos e conteúdos voltados a memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos discentes. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que eles não conseguem constatar a relação entre aquilo que vê em sala de aula com a natureza e a própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007 apud COSTA, ZORZI, 2011).

Conforme relatou Paz, et al (2011),

Em geral, nos programas escolares verifica-se uma quantidade enorme de conteúdos a serem desenvolvidos, com minuciosidades desnecessárias, de modo que os professores se vêem obrigados a correr com a matéria, amontoando um item após outro na cabeça do aluno. Percebe-se um currículo de química divergente das propostas defendidas pela comunidade de pesquisadores em Educação Química, que consideram nos processos de construção do conhecimento escolar a inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e químicos, de saberes teóricos e práticos, não na perspectiva da conversão de um no outro, nem da substituição de um pelo outro, mas, sim pelo diálogo capaz de ajudar no estabelecimento de relações entre conhecimentos diversificados, pela constituição de um

conhecimento plural capaz de potencializar a melhoria da vida.

Somente mediante a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980), o aluno desenvolverá uma visão crítica de tudo o que o cerca (CHASSOT, 2003). A partir desta constatação, a escola juntamente com os professores precisa desenvolver novos diálogos, novos materiais, novos eventos científicos que instiguem o interesse do aluno no aprendizado. Várias metodologias alternativas de ensino podem ser utilizadas, tais como feiras de ciências, aulas práticas experimentais, jogos pedagógicos que quando utilizadas de maneira correta podem desenvolver uma correlação multidisciplinar da química com as demais disciplinas e assim justificar seu estudo e aplicação. Segundo a UNESCO, os alunos apresentam deficiência em disciplinas críticas, pois falta incluí-los em uma realidade em que promova a exploração do desconhecido através do conhecimento empírico (SOUZA; JUSTI, 2005).

Com o objetivo de buscar soluções que facilitassem a compreensão dos conceitos químicos nos níveis micro e macroscópicos, várias pesquisas vêm sendo realizadas e diversas abordagens estão sendo propostas. O uso de meios informáticos, jogos pedagógicos alternativos, aplicação de experiências práticas simplificadas com materiais e métodos do dia-a-dia do discente, se apresentam e exibem resultados muito satisfatórios (COSTA, ZORZI, 2011).

### 2.3 A ATUAÇÃO DOS PROFESSORES NO ENSINO DA QUÍMICA

A construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado. A superação de obstáculos passa necessariamente por um processo de interações discursivas, no qual o professor tem um papel fundamental, como representante da cultura científica (MORTIMER, MACHADO, 1997).

A forma como os conteúdos de química são abordados, com a valorização da memorização de fórmulas e execução de cálculos, sem compreender a sua relação com o conceito que está sendo trabalhado, distancia-se do real objetivo do ensino/aprendizado desejado. Para tentar substituir metodologias de

ensino tradicionalistas, é necessário que o professor como mediador do conhecimento, utilize métodos didáticos diversificados, dentre eles atividades experimentais bem desenvolvidas, jogos pedagógicos alternativos, projetos interdisciplinares e uso da informática que quando utilizados de forma adequada, colaboram para a formação de cidadãos comprometidos com sua comunidade (GABINI, DINIZ, 2010).

O professor deve ser capaz de organizar as informações de um documento e de um objeto e interagi-los, de maneira que o aluno seja capaz de fazer uso da fórmula  $\frac{\text{identificação}}{\text{utilização}} = \text{significação}$ . Sendo assim, o professor precisa encontrar formas de selecionar a complexidade dos conteúdos a serem abordados em sala de aula em função das tarefas a serem cumpridas (MEIRIEU, 1998).

Além disso, o educador necessita instigar no aluno a interpretação de conceitos complexos, demonstrando que a escola não é um lugar para fornecer respostas prontas, mas sim um ambiente onde se tem por característica auxiliar o aluno na construção do conhecimento, de maneira concreta e dinâmica. O aluno, por sua vez, deve ter a curiosidade de ir além do pretendido pelo professor, explorando o mundo em busca de resolver enigmas (GAZOLA, 2010). Para que isso ocorra é importante que o professor busque novas ferramentas de ensino, procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais interessantes e atraentes para seus alunos, e o trabalho com jogos vem atender essa necessidade como opção diferenciada, que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos (FIALHO, 2010).

Quando se utiliza jogos como ferramenta de ensino-aprendizagem, o professor deve se aprofundar no assunto abordado, pois o jogo sugere novas alternativas de exploração do conteúdo. Sendo assim, o número de perguntas feitas pelos alunos deve aumentar, tendo em vista que o quadro negro é substituído pela curiosidade dos alunos perante o jogo, motivando-os a pensar e explorar o mágico mundo do ensino (SOARES, 2008).

O professor tem papel fundamental e de extrema importância na aplicação de atividades lúdicas, pois, conforme exposto por Henke et al. (2010) apud Gazola, (2010);

[...] deve atuar mostrando ao grupo valores como respeito à individualidade e a limitação de cada um; que as pessoas têm habilidades diferentes, e por

isso devem ser valorizadas da mesma forma dentro do grupo. Assim, as atividades ludo pedagógicas também podem agir como agentes facilitadores na resolução de problemas interpessoais.

Portanto, para que o verdadeiro papel da Química seja cumprido, isto é educar de forma consciente, o professor é a figura chave para estimular o aluno na busca da resolução dos mistérios “escondidos” em cada conteúdo trabalhado. Além disso, a utilização de novas técnicas de ensino de química, bem como a utilização de uma linguagem acessível por parte dos docentes, são necessárias para motivar os alunos na construção do conhecimento para sua formação humana e/ou profissional.

#### 2.4 A DIFICULDADE DO APRENDIZADO DE QUÍMICA PELOS DISCENTES

Em pesquisa realizada com docentes de escolas públicas do estado de Mato Grosso, sobre as maiores dificuldades dos discentes na compreensão dos conteúdos de Química abordados no ensino médio. Eles relataram que os cálculos estequiométricos (48%), estudo da tabela periódica (16%), funções inorgânicas (8%), equilíbrio químico (8%), termoquímica (8%) e grandezas químicas (4%) são os conteúdos de maior dificuldade de aprendizado por parte dos alunos (CARDOSO, ROCHA, MELLO, 2010).

Os docentes citaram basicamente como fatores que afetam o processo de ensino-aprendizagem de Química, a falta de conhecimentos matemáticos, de atenção e interesse dos alunos, além do fato dos conteúdos serem abstratos e o número reduzido de aulas de Química por semana nas escolas mato-grossenses, que geralmente, não ultrapassam duas aulas semanais. Em relação às dificuldades com os conceitos matemáticos, podemos inferir que o resultado de avaliações institucionais provavelmente pode confirmar uma série de problemas de aprendizado nesta área (CARDOSO, ROCHA, MELLO, 2010).

Essas avaliações nos mostram que é significativa a parcela de alunos que termina a educação básica com dificuldades em conceitos e procedimentos fundamentais, como por exemplo, a utilização com fluência dos algoritmos da divisão, recuperar informações em gráficos e tabelas, dentre outras. Todas essas dificuldades se refletem em outras questões relacionadas ao ensino de Química.

Para trabalhar conteúdos químicos que envolvam conceitos matemáticos, os docentes devem ter domínio desses conceitos, pois para haver uma aprendizagem significativa crítica; é preciso que o docente esteja preparado, tendo o domínio do conteúdo e saiba relacioná-lo ao conhecimento do aluno, caso contrário, o processo de ensino aprendizagem é prejudicado, ocasionando uma maior dificuldade dos alunos compreenderem conteúdos (MOREIRA, 2000 apud CARDOSO, ROCHA, MELLO, 2010).

As mesmas dificuldades apontadas pelos professores do estado de Mato Grosso no processo de ensino-aprendizagem foram confirmadas por alunos de escolas particulares e públicas do estado de Pernambuco em pesquisa contendo 6 questões sobre o ensino da química e suas aplicações. Perguntas como: *Você gosta de Química? Por quê?; Quais são suas maiores dificuldades em Química?; Onde você percebe a Química no seu cotidiano?* foram feitas. Os discentes argumentaram que a maior dificuldade encontrada por eles não se baseia apenas na disciplina de Química, mas em outras disciplinas necessárias para sua compreensão. Muitos afirmaram ter grandes dificuldades com os cálculos necessários para o entendimento de diversos assuntos em Química, por exemplo, estequiometria, conceito de mol, unidades de concentração de soluções, entre outros, o que pode ser explicado por uma deficiência anterior no ensino de matemática (VALENÇA, et al, 2011).

Após a análise do questionário Valença et al, 2011, concluiu que existe uma grande dificuldade, tanto em escolas publicas quanto em particulares, no aprendizado de química por parte dos alunos. Há um grande obstáculo com relação à contextualização dos assuntos abordados em sala de aula, prejudicando a possibilidade da inserção da química no cotidiano do aluno.

A existência de professores pouco qualificados ou didaticamente ineficientes, segundo os alunos, contribui para o aumento das dificuldades em contextualizar, associar, criticar e conseqüentemente promover aprendizagem dos conteúdos químicos no aluno. O problema não está somente com os professores de Química, mas de outras disciplinas como Matemática, Física e Biologia que estão diretamente associadas ao ensino da Química em geral. Não pode ser ignorada a falta de uma estrutura adequada para que os professores, principalmente de escolas públicas, realizem seu trabalho de maneira eficiente. (VALENÇA, et al, 2011).

Sendo assim, o autor conclui sua idéia apontando como solução a melhoria na metodologia aplicada em sala de aula pelo docente, a fim de que os alunos possam efetuar uma relação coerente entre os conteúdos químicos tratados e seu cotidiano. O papel do professor como mediador e orientador da aprendizagem é necessário para ajudar o aluno a criar esse tipo de relação. Não é mostrar a resolução do problema ou o processo já acabado, mas levar o aluno a chegar até sua resolução, ou seja, estimular o pensar e agir, a tomada de decisão.

Segundo Gomes, Macedo, 2007; “a Estequiometria é um conteúdo de Química em que os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades.”. A palavra estequiometria tem origem grega (*stoicheon* = elemento e *metron* = medida) e foi introduzida por Richter em 1792, referindo-se às medidas dos elementos químicos nas substâncias. Modernamente, a Estequiometria compreende as informações quantitativas relacionadas a fórmulas e equações químicas, e está baseada nas leis ponderais, principalmente, na lei da conservação das massas e na lei das proporções fixas (ou definidas)

Na busca de tentar encontrar os principais motivos da dificuldade exibida pelos alunos para a compreensão de Cálculos Estequiométricos Gomes, Macedo, 2007 efetuaram uma pesquisa com 101 alunos de escolas da rede pública e particular no estado do Rio de Janeiro (33 eram alunos do Ensino Médio e 26, do curso técnico de Química, do CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica - de Campos; 30 eram do Colégio Alpha e 12 do Pró-Uni, colégios da rede privada de Campos dos Goytacazes).

Nesta pesquisa constavam perguntas como: a) *O que você acha da disciplina de Química? Por quê?*; b) *Você sente dificuldade em Cálculos estequiométricos (Estequiometria)? No que tem mais dificuldade em Estequiometria? Por quê?*; c) *Você acha que a Estequiometria tem aplicação no dia-a-dia? Caso a resposta seja positiva, exemplifique. Se for negativa, justifique.* d) *Qual é a parte da Estequiometria que você menos gosta? E a que você mais gosta? Por quê?, entre outras.*

Dos 101 alunos que responderam o questionário, 65,2% acha que a Estequiometria não tem aplicação no dia-a-dia e 70% acha que falta aplicação prática na sala de aula. Com relação ao Cálculo estequiométrico, 29% não gosta de nada que diz respeito ao conteúdo, sendo que a maioria (53%) dos alunos gostaria que a Estequiometria fosse ensinada com aulas práticas (GOMES, MACEDO, 2007).

Dos 89 alunos (excluídos os do Pró-Uni), 65% acha que não existe aplicação da Estequiometria no dia-a-dia. Com base nesse resultado, foi possível concluir que existe uma grande divergência entre o ensino voltado para o vestibular e as propostas de ensino de Química no cotidiano, tendo em vista os tipos de questões apresentadas nas provas dos concursos. Enquanto, por um lado, grupos de pesquisa procuram construir propostas de ensino que favoreçam uma aprendizagem significativa para os alunos, relacionando temas do seu cotidiano ao processo de construção do conhecimento químico, os concursos vestibulares continuam prezando um conhecimento memorístico e ocasional (GOMES, MACEDO, 2007).

Desta forma, provavelmente aí esteja um dos maiores entraves do ensino de química em nosso país, pois a influência do vestibular sobre as ações docentes tem demonstrado resultados desastrosos para os alunos. Neste cenário, é muito difícil aceitar que um aluno egresso do Ensino Médio não tenha conhecimento químico suficiente, nem para obter aprovação no vestibular, nem para entender melhor o seu cotidiano (PEIXOTO, 1999).

Sendo a Química uma ciência que estuda a matéria e suas transformações, e, considerando que o universo é feito de matéria, certamente não faltariam exemplos para serem usados como temas geradores no ensino. Entretanto, pensa-se que qualquer abordagem deve ser sustentada por um conhecimento estruturado e seguro, ou seja, não basta escolher ou agarrar-se a exemplos dos quais, muitas vezes, possuímos pouco conhecimento e trabalhar a Química de uma forma superficial. Deve-se, sim, buscar temas geradores sobre assuntos do cotidiano no qual o conhecimento químico científico seja capaz de atender às muitas dúvidas que possam surgir (PEIXOTO, 1999).

Através dos resultados exibidos nas pesquisas em escolas públicas e privadas citadas anteriormente, pode-se constatar que as maiores dificuldades no processo de ensino-aprendizado realmente estão focalizadas em conteúdos que requerem uma base matemática significativa (cálculos químicos). Ainda, pode-se somar a essas deficiências a grande dificuldade dos discentes em interpretar os problemas propostos nesse conteúdo, não possuindo a capacidade de entender o que o mesmo está pedindo e a maneira na qual o professor ministra suas aulas, utilizando mecanismos que tornam os conceitos químicos abstratos.

Sendo assim, infere-se que os alunos, em sua grande maioria apresentam dificuldades de aprendizado nos pilares da educação no ensino médio (Português, Matemática e Química). Modificações nas bases escolares são necessárias para tentar diminuir essa problemática, pois a partir do momento que as bases são fortificadas, conceitos mais complexos são mais facilmente assimilados.

## **2.5 A elaboração de jogos pedagógicos**

Para que o jogo pedagógico possa ser útil ele deve propor algo interessante e que desafie os alunos para resolverem a atividade proposta. Deve também permitir que os discentes possam fazer uma auto-avaliação de como foi o seu desempenho, e permitir que todos os integrantes participem ativamente do início ao fim do jogo. Para se desenvolver um jogo é preciso ter criatividade, disposição, selecionar os conteúdos e materiais que serão utilizados no jogo, e incentivar os discentes para que produzam o próprio jogo. O mesmo deve conter título, conceito, princípio, habilidade, questões para discussão e análise, regras, material a ser usado, sugestões de avaliação e conteúdo (ROBAINA, 2008).

ROBAINA (2008), cita ainda que é necessário determinar os conteúdos que serão abordados ou fixados através da aprendizagem pelo jogo. Após determinar o conteúdo que será abordado deve elaborar ou escolher um jogo, que seja o mais adequado para que os objetivos estabelecidos possam ser atingidos. O mesmo jogo pode ser utilizado para alcançar objetivos diversos e para abordar ou fixar vários conteúdos. As regras devem ser formuladas de forma clara e precisa, para que não ocorram dúvidas. Os materiais e recursos que serão utilizados durante a realização dos jogos devem ser especificados, preparados com antecedência ou verificados se estão em perfeito estado para serem utilizados. As regras do jogo devem ser explicadas aos alunos, de forma oral ou por escrito, transmitindo instruções claras e objetivas para que todos entendam o que é para ser feito ou a forma como proceder. Após a aplicação do jogo, permitir que os participantes relatem o que fizeram, perceberam, descobriram ou aprenderam.

Ao ser feita a escolha de um jogo é necessário que se tenha cuidados, os quais devem respeitar as condições físicas e de desenvolvimento dos discentes, bem como o seu nível de interesse, faixa etária e o tema que será escolhido para ser trabalhado no jogo.(Santana, 2010).

Conforme Gazola 2010, um jogo precisa possuir objetivos claros, regras pré-definidas, sendo de fácil compreensão, possibilitando aos participantes alguma forma de auto-avaliação. O jogo deve ter caráter pedagógico e motivador, para que o processo educacional não seja ignorado e também para que o aluno almeje a participação na atividade proposta, buscando a construção do conhecimento.

Como as regras de um jogo pedagógico são pré-estabelecidas e não impostas, o educador tem a liberdade de adaptar o jogo conforme a situação encontrada em cada sala de aula. Como os seres humanos não são iguais aos outros, os jogos precisam ser adaptados para que possam atender às necessidades mais comuns dos participantes, tornando o ambiente motivador e informativo, tendo como resultados a construção do conhecimento e o desenvolvimento social dos educandos (Gazola, 2010).

Os jogos são ferramentas auxiliares ao trabalho da sala de aula e devem ser cuidadosamente avaliados e adequados às situações de ensino, pois sua mera utilização não garante a aprendizagem. Para utilizá-lo o professor deve saber escolher o jogo apropriado e o momento certo de aplicá-lo, ter claro o objetivo que ele quer alcançar e deve utilizar regras simples e claras, pois quando o aluno não compreende as regras ele perde o interesse pelo jogo (MATHIAS, AMARAL, 2010).

De acordo com Santana (2008) os tipos de jogos pedagógicos utilizados na aprendizagem de conceitos químicos são variados, vão desde softwares educativos, como o Carbópolis até jogos mais tradicionais como Bingos, Dominós, Corridas, Jogo da Memória, Quebra-Cabeça, Júris Químicos, Caça-Palavras, Palavras Cruzadas, Passa ou Repassa e Caça ao Tesouro (MATHIAS, AMARAL, 2010).

Atualmente, vários pesquisadores da área de ensino de Química, têm utilizado o jogo pedagógico como ferramenta no processo de ensino aprendizagem e mostrado que esse atrai o interesse dos alunos, adiciona motivação extra ao processo de aprendizagem, contribui para superar as dificuldades iniciais que os alunos encontram com os conceitos químicos e cria oportunidades para o professor identificar os erros conceituais e corrigi-los imediatamente, durante sua aplicação. Esses autores observaram também que durante a aplicação dos jogos pedagógicos os alunos se envolveram na atividade buscando em todas as etapas do jogo novas idéias e conceitos, fato que não ocorre em aulas expositivas (MATHIAS, AMARAL, 2010).

## 2.6 A APLICAÇÃO DE JOGOS PEDAGÓGICOS COMO FORMA DE AUXILIAR NO ENSINO/APRENDIZADO

Diversas pesquisas e estudos demonstram que o ensino da Química possui, geralmente tendência tradicionalista, primando pela memorização e repetição de nomes, fórmulas, cálculos, totalmente desvinculados do cotidiano e da realidade em que os discentes se encontram. Sendo assim, o estudo dos conceitos químicos torna-se de difícil entendimento e as aulas, por sua vez ficam monótonas e maçantes. A partir dessa situação, os próprios alunos questionem o motivo pelo qual estão estudando esta disciplina, já que a química que aprendem é apresentada de forma totalmente descontextualizada (GAZOLA, 2010).

A maneira errônea, na qual os conteúdos químicos são trabalhados causa desmotivação/desinteresse nos alunos. Para despertar o interesse do aluno pelo aprendizado é fundamental o uso de uma linguagem atraente, capaz de aproximá-lo o máximo da realidade, transformando os conteúdos em vivência (FILHO, 2010).

Com isso, a utilização de novas metodologias de ensino é indispensável para proporcionar aos alunos um ensino mais dinâmico, atraente e eficiente e é, nesse contexto, que está inserida as atividades lúdicas. (FILHO, et al, 2009). Ainda, Moyles, (2002), classifica a atividade lúdica como uma forma de promover a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração dos alunos inseridos nesse processo de ensino / aprendizado.

Segundo Santana (2010),

Grandes teóricos precursores de métodos ativos da educação (Decroly, Piaget, Vigotsky, Elkonin, Huizinga, Dewey, Freinet, Froebel) frisaram categoricamente a importância que os métodos lúdicos proporcionam à educação de crianças, adolescentes e adultos, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, oferecidos pelos jogos, as pessoas se desbloqueiam e descontraem, o que proporciona maior proximidade, uma melhoria na integração e na interação do grupo, facilitando a aprendizagem.

Atividades lúdicas podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e ainda serem interessantes, prazerosos e desafiantes. O jogo pode ser um excelente recurso didático ou estratégia de ensino para os docentes, além de ser um instrumento inovador para a construção do conhecimento.

Atualmente, os jogos educativos estão sendo inseridos nas escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A utilização desse recurso pedagógico pela maioria dos professores é a de tornar as aulas mais agradáveis, através da aprendizagem eficiente que essa ferramenta pode proporcionar; além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflituosas vislumbradas em seu cotidiano. Sendo assim, jogos bem elaborados podem ser considerados como uma estratégia de ensino, podendo atingir diversos objetivos que vão desde um simples treinamento até a construção de um determinado conhecimento (LARA, 2004).

Contudo, os jogos podem ser considerados educativos, na medida em que criam habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem como a resolução de problemas, criatividade, percepção, raciocínio lógico e outros. Inclusive, os jogos pedagógicos podem também ajudar a melhorar o relacionamento social com outras pessoas (Antunes, 2003).

O objetivo da aplicação de jogos pedagógicos não é apenas levar o estudante a memorização de forma mais fácil do assunto abordado, mas sim desenvolver o raciocínio, a reflexão, o pensamento e conseqüentemente a construção do conhecimento por parte do discente. Além disso, as atividades lúdicas induzem a ampliação de habilidades necessárias às práticas educacionais propostas (VERRÍSIMO, VIANA, 2007).

Entretanto, o desenvolvimento de atividades lúdicas só será útil no processo educacional se propor algo interessante e desafiador para os alunos resolverem. Ainda, sua aplicação, como ferramenta alternativa de ensino, passa por uma auto-avaliação do discente quanto ao seu desempenho, além de precisar envolver os jogadores ativamente do começo ao final do jogo (ROBAIANA, 2008)

Ainda, Santana, (2010), argumenta que

[...] essas práticas contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades aumentando ainda a motivação dos alunos perante as aulas de Química, pois o lúdico é integrador de várias dimensões do aluno, como a afetividade, o trabalho em grupo e das relações com regras pré-definidas, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, físico e social.

Sendo assim, a aplicação de jogos, enquanto função educativa proporciona a aprendizagem do aluno, seu saber, sua compreensão de mundo e seu

conhecimento. Com isso, constata-se que a utilização de atividades lúdicas em sala de aula é de extrema importância para o processo de ensino – aprendizagem.

Porém, é necessário ter em mente que os jogos pedagógicos apresentam duas funções extremamente importantes a se conhecer; função lúdica, isto é, o jogo relacionado com a diversão, ao prazer e a função educacional na qual está envolvido o pedagógico, o educativo. O desequilíbrio entre essas funções causa duas situações a serem pautadas, primeiro se a função lúdica predominar não haverá mais ensino, existirá apenas o jogo e a diversão consecutivamente; segundo quando a função educativa se sobressair elimina todo o hedonismo, restando apenas o ensino (KISHIMOTO, 1996; KISHIMOTO, 1998). Por isso, para que o jogo pedagógico seja efetivo é necessário um equilíbrio entre as duas funções para assim se obter um ensino prazeroso e uma aprendizagem significativa.

A utilização de jogos pedagógicos como forma metodológica de ensino alternativo é pautada na pedagogia construtivista, onde o aluno não recebe os conceitos prontos e elaborados. Ao contrário, a partir da socialização das atividades lúdicas, os discentes, motivados pela brincadeira, aprenderão se divertindo. Neste contexto, o professor poderá entender de forma mais direta seu aluno, identificando sua personalidade perante situações de sucesso e fracasso, popularidade e desprezo, conhecimento e vontade de aprender. Desta maneira, o educador poderá determinar qual será a melhor forma de instigar nos alunos a busca pelo conhecimento, bem como nível de interação social a ser alcançado (GAZOLA, 2010).

Conforme reforça Fialho (2010),

[...] os jogos devem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino e que este tipo de prática pedagógica conduz o estudante à exploração de sua criatividade, dando condições de uma melhora de conduta no processo de ensino e aprendizagem além de uma melhoria de sua auto-estima. Dessa forma, podemos concluir que o indivíduo criativo constitui um elemento importante para a construção de uma sociedade melhor, pois se torna capaz de fazer descobertas, inventar e, conseqüentemente, provocar mudanças

Em contrapartida, essa ferramenta de ensino deve ser instrutiva, transformada numa disputa divertida, e, que consiga, de forma sutil, desenvolver um caminho correto ao aluno.

A construção do conhecimento mediante a utilização de jogos, tais como palavras cruzadas, memória, dominó, palavras cruzadas, passa e repassa entre outras possibilita ao educando uma aprendizagem interessante e até divertida. Para

isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as dúvidas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido, constata-se que existem três aspectos que fundamentam a utilização de jogo em aulas; o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. (GROENWALD ,TIMM, 2002).

Os jogos podem e devem ser aplicados como forma de fixação, onde o professor poderá avaliar os alunos perante aspectos motivacionais, intelectuais e sociais, possibilitando assim uma maior proximidade entre o educador e o educando, rompendo barreiras hierárquicas que possivelmente existam. Deste modo, os discentes participam ativamente da construção do ensino, socializando-se e trocando idéias, para assim desenvolver novos aprendizados acerca da contextualização do assunto abordado em sala de aula (GAZOLA, 2010).

É necessário assim que a aplicação do jogo seja realizada a partir de um planejamento intencionado aos conteúdos trabalhados pelo professor (intencionalidade do jogo, proposta pedagógica do mesmo, contexto educacional, função cognitiva etc). Pois o jogo proporciona também outras sensações que transcorrem pelo querer vencer o adversário (rival) e querer cooperar com a sua vitória ou de seus aliados, fugindo assim, do objetivo do jogo como método de ensino (OLIVEIRA, MELLO, 2010).

Partindo do exposto anteriormente, cabe aos educadores mostrarem que o objetivo do jogo é fazer com que todos atinjam um desenvolvimento adequado e que certas habilidades irão ser adquiridas, motivando os discentes a se envolverem na dinâmica do jogo, reconhecendo suas dificuldades e detectando suas falhas e erros, buscando sempre saná-los. Trabalhar com a vitória e a derrota é importante, pois em situações reais da vida, algumas vezes se ganha, outras se perde. Ainda, se pode desenvolver jogos colaborativos, ao invés de competitivos, onde um ajude ao outro na busca pela resolução da questão do jogo (LARA, 2004).

O jogo competitivo acarreta vitória (alegria) e derrota (tristeza), criando assim situações que podem gerar desafeto em detrimento a um objetivo, que é vencer alguém (oponente) ou algo (competição). Já, o jogo cooperativo proporciona uma aproximação maior entre os participantes e uma colaboração entre os envolvidos no jogo em prol de um bem maior que é a vitória de todos os participantes, alcançando, desta maneira, os objetivos pensados para a aula ou atividade (OLIVEIRA, MELLO, 2010).

De maneira resumida, os jogos podem ser divididos em quatro categorias, sendo: jogos de construção, de treinamento, de aprofundamento e de estratégia (computacionais) (LARA, 2004)

Jogos de construção são aqueles que permitem o desenvolvimento do aprendizado, despertado pela curiosidade e levando o discente a procura de novos conhecimentos. Jogos de treinamento é aquele em que conhecimento é adquirido através do exercício repetitivo, onde através do treinamento há desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido, ou seja, através de exercícios repetitivos que o/a aluno/a percebe a existência de outro caminho de resolução que poderia ser seguido, aumentando, assim, suas possibilidades de ação e intervenção. Os jogos de aprofundamento podem se explorados, depois de se ter construído ou trabalhados determinados assuntos, para que os educandos apliquem-nos em situações através de jogos. E por fim, os jogos estratégicos são aqueles os jogos necessitam criar hipóteses e desenvolver um pensamento sistêmico, podendo assim pensar múltiplas alternativas para tentar resolver o problema proposto (LARA, 2004).

Sendo assim, cabe ao docente verificar qual a melhor conformação de jogo que se encaixa no processo educacional. Para isso ele precisa julgar qual é o momento adequado para a aplicação da atividade escolhida, necessita determinar as reais dificuldades de seus alunos para com isso desenvolver o lúdico.

Entretanto, para aplicar o lúdico aos alunos é necessário que o docente tenha alguns cuidados, como a experimentação dos jogos antes de sua aplicação, visando evitar surpresas indesejáveis durante a execução, tendo o cuidado de observar se todas as questões estão corretas e se as peças do jogo estão completas. Através da experimentação o docente consegue definir o número de grupos, bem como o número de componentes. Além disso, torna-se necessário efetuar uma síntese rápida dos conteúdos mencionados no jogo para que o aluno possa ter adquirido uma base para posteriormente buscar as respostas de forma mais precisa. A verificação das regras é outro ponto muito importante, tendo em vista que quando os alunos não compreendem as regras eles acabam perdendo interesse pela atividade a ser desenvolvida, sendo assim as mesmas necessariamente tem que ser bem claras e sem complexidades. Por fim, a pontuação do jogo é outro requisito importante, pois constitui o maior fator emocional. A pontuação provoca no discente o sentimento de competição e por não querer perder ele se esforça para

resolver a problemática do jogo, de forma bastante eufórica, pois quer adquirir a melhor pontuação e assim vencer o jogo (FIALHO, 2010).

Dessa forma, o desenvolvimento de atividades lúdicas, corretamente criadas e devidamente escolhidas com seus objetivos definidos irá proporcionar aos alunos diversas interações, promovendo construções e aperfeiçoamentos de conceitos, habilidades e a valorização do conhecimento. Com isso, irão se fechar as lacunas educacionais da atualidade, facilitando o pensamento e assimilação de novas e importantes aprendizagens (GAZOLA, 2010).

## 2.7 A EFICIÊNCIA DE JOGOS PEDAGÓGICOS

Os jogos pedagógicos despertam nos alunos interesse pela pesquisa de novos conceitos e conteúdos para a confecção dos mesmos. Isso faz da atividade uma ferramenta que leva o aluno a dedicar-se mais e buscar o conhecimento. No decorrer da aplicação da atividade lúdica pode ser avaliada sua aprendizagem, de forma dinâmica, evitando que o processo de ensino seja exaustivo e monótono (MELISSA, 2010).

Com relação aos conteúdos de química, no Ensino Médio, é possível a utilização dos jogos, pois auxilia o discente, diminuindo a antipatia pela disciplina abordada, pois ao mesmo tempo em que ele joga, a aprendizagem está ocorrendo. (MELISSA, 2010).

Os jogos são elementos muito valiosos no processo de construção do conhecimento, permitindo o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe. Através do jogo pode-se desenvolver uma relação de cooperação/competição em um contexto formativo, pois o aluno coopera com os colegas de equipe e competem com as outras equipes que são formadas pelos demais elementos da turma (SANTANA, 2010).

Ao usufruir de atividades lúdicas educacionais, o aluno estará revisando conteúdos, construindo saberes e desenvolvendo estratégias para resolução de problemas. Além disso, ocorre uma interação natural com os colegas, desenvolvendo no discente o senso de cooperação e o social, ou seja, se o aluno

está se divertindo a tensão tradicionalista é quebrada e o aprender se torna espontâneo, divertido e, conseqüentemente, efetivo (GAZOLA, 2010).

Robaina, (2008) relata que,

A utilização do jogo pedagógico em sala de aula tem-se mostrado muito promissora, pois a receptividade dos alunos tem sido muito boa, não somente em utilizar, mas também em fazer o seu próprio jogo, estabelecendo a dinâmica e desenvolvendo todo o processo de manufatura. Implementam, assim, a sua criatividade enquanto aprendem de maneira mais eficaz. A interação do lúdico com os conteúdos da disciplina tornam-se ferramentas importantes no desenvolvimento das atividades propostas em um ambiente competitivo e altamente saudável.

Através do jogo pedagógico, o estudante se depara com o desejo de vencer, o que constrói uma sensação agradável, pois as competições e os desafios embutidos nelas criam situações que mechem com a emoção daquele que está participando. Ainda, as atividades lúdicas podem ser utilizadas para uma variedade de propósitos, tais como a capacidade de construir autoconfiança e de desenvolver o motivacional nas pessoas inseridas na prática. O jogo é um método eficaz que possibilita uma prática significativa àquilo que está sendo aprendido; até mesmo o mais simples dos jogos pode ser utilizado para trazer aprendizados importantes e praticar habilidades, que conferem destreza e competência aos participantes (SILVEIRA, BARONE, 1998).

Sendo assim, mediante a inserção de jogos pedagógicos em sala de aula é possível observar uma melhora de resultados, principalmente após a apresentação de um conteúdo, facilitando sua fixação, já que o jogo possui um aspecto estimulante, onde o aluno aguçado pela prática passará a estudar sem se dar conta em que momento isso ocorreu (NARDIN, 2010).

Além disso, os jogos pedagógicos, devido a suas características levam os participantes a interagir ativa, intensa e espontaneamente, desenvolvendo um ambiente natural para que a construção do conhecimento seja significativa, divertida, empolgante e envolvente (ROBAINA, 2008).

Os jogos têm a característica de apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, e isso é muito importante, pois fazem com que o estudante envolvido na prática atue sobre a realidade, envolvendo assim o despertar pelo interesse e a motivação que surgem posteriormente. É importante ressaltar que se a atividade lúdica desenvolvida não despertar no aprendiz o interesse e a motivação o objetivo do jogo não será atingido, tendo em vista que o estudante simplesmente

estará fingindo que aprender (SOARES, 2008). Por isso, é fundamental que o jogo pedagógico a ser desenvolvido represente ao aluno algo inovador, desafiador e que instigue nesse a busca por respostas e o desenvolvimento de saberes escondidos na atividade proposta.

Para Robaina, (2008) o jogo apresenta uma relação social e de interação muito intensa. Logo, a participação em atividades lúdicas favorece a construção de atitudes sociais de respeito a próximo, responsabilidade, cooperação, solidariedade, obediência a regras, senso de iniciativa pessoal e grupal, ou seja, é através do jogo que se aprende o valor da coletividade, da colaboração consiste e espontânea. Murcia, (2005) ainda enfatiza que o jogo é fundamental para o amadurecimento, aprendizagem e evolução do homem, acompanhando o crescimento biológico, psicoemocional e espiritual do ser humano. Em outras palavras, o jogo tem a função de nutrir, formar e alimentar o crescimento social das pessoas.

Para Grando, (2000),

Quando são propostas atividades com jogos para os alunos, a reação mais comum é de alegria e prazer pela atividade a ser desenvolvida: “- Oba! Que legal!”. O interesse pelo material do jogo, pelas regras ou pelo desafio proposto envolvem o aluno, estimulando-o à ação. Este interesse natural pelo jogo já é concebido no senso comum. Entretanto, alguns educadores acreditam que, pelo fato de o aluno já se sentir estimulado somente pela proposta de uma atividade com jogos e estar durante todo o jogo, envolvido na ação, participando, jogando, isto garante a aprendizagem. É necessário fazer mais do que simplesmente jogar um determinado jogo. O interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, principalmente para os adolescentes e adultos.

Murcia (2005) argumenta que o jogo precisa desenvolver na escola duas funções muito importantes como conteúdo e como finalidade, ou seja, educação através do jogo e para o jogo. O autor expõe que o desenvolvimento de saberes está continuamente presente tanto na escola quanto na vida do aluno, sendo assim necessário aprender em todas as fases da vida para criar de maneira harmônica a personalidade da criança de hoje e o adulto de amanhã. “Por meio de jogos, o ser humano se introduz na cultura e, como veículo de comunicação, amplia a capacidade de imaginação e de representação simbólica da realidade”. Através do jogo se enriquece a vida cultural do homem; ou seja, “o jogo faz cultura, a cultura faz a vida: o jogo é vida e a vida é cultura”.

Sendo assim, a importância de jogos no ensino está focalizada em um campo em que o discente vivencia de maneira livre e autônoma o relacionamento social. O educador como mediador do conhecimento, poderá por meio dessa constatação observar e com isso conhecer melhor seu aluno, de maneira a identificar aspectos comportamentais de liderança, coopera e ética (NARDIN, 2010).

Para Gazola, (2010)

O uso de jogos modifica a aula rotineira, despertando o interesse nos alunos por possuírem características desafiadoras. Portanto, os docentes podem inserir atividades lúdicas para alterar a maneira em que suas aulas estão sendo conduzidas, possibilitando a percepção das modificações ocorridas no desenvolvimento cognitivo dos alunos, assim como no processo de ensino-aprendizado, promovendo a socialização dos participantes e aumentando o nível de conhecimento dos mesmos. [...] A aplicação de atividades lúdicas pelo professor estimula a interdisciplinaridade, uma vez que o aluno precisa interagir com os colegas, pensar nas hipóteses para resolução dos problemas e entender que tudo está interligado entre si, nada é único quando se trata de aprendizado.

Entretanto, o professor deve ter cuidado sobre a forma de aplicar as atividades lúdicas. Estas devem ter um propósito educacional e social e, para tanto, professor e aluno tem funções estabelecidas e fundamentais; o docente como mentor e instrutor do ludismo e o discente como participante, buscando o desenvolvimento do saber, criando assim novas habilidades de conduta.

De maneira geral, a aplicação de jogos pedagógicos no processo de ensino/aprendizado proporciona aos inseridos na prática uma aprendizagem divertida, uma ação socializadora, promove a imagem interessante e desafiante as ciência, possibilita um número ilimitado de repetições, auxilia na compreensão de fenômenos microscópicos e macroscópicos, promove uma participação efetiva dos envolvidos sem receio de errar, conduzem a construção do conhecimento através da descoberta, onde os alunos desenvolvem competências de autodidatas. Além de desenvolver a criatividade, o senso crítico, de participação, promove o desenvolvimento de habilidades para criar estratégias de resolução de problemas e tomar decisões sabendo avalia-las criticamente entre outras características (SOARES, 2008; GRANDO, 2000).

A aplicação do jogo pedagógico no cotidiano escolar é muito importante, devido à influência que os mesmo exerce frente aos alunos, pois quando eles estão envolvidos emocionalmente na ação, torna-se mais fácil e dinâmico o processo de ensino / aprendizagem.

Assim sendo, as atividades lúdicas podem colaborar com a elaboração de conceitos; reforçar conteúdos; promover a sociabilidade entre os alunos; trabalhar a criatividade, o espírito de competição e a cooperação de forma eficiente e dinâmica.

### 3 METODOLOGIA

Pesquisa recentemente desenvolvida por Gazola (2010), aponta a necessidade e a importância da aplicação do lúdico na disciplina de Química no ensino médio. Partindo desta constatação foi desenvolvido um jogo pedagógico alternativo com o intuito de avaliar a eficácia do lúdico no processo de ensino/aprendizado, tomando como referência o conteúdo de maior dificuldade de assimilação por parte dos discentes, comprovado através de pesquisas científicas realizadas e mediante a vivência em sala de aula pelos universitários.

O conteúdo escolhido para a aplicação/desenvolvimento do jogo pedagógico foi Cálculos Estequiométricos. A atividade lúdica desenvolvida foi o Passa e Repassa, com adaptações. A escolha do jogo teve fundamentação na socialização, no aprendizado e no divertimento sadio que essa atividade pode promover entre os envolvidos.

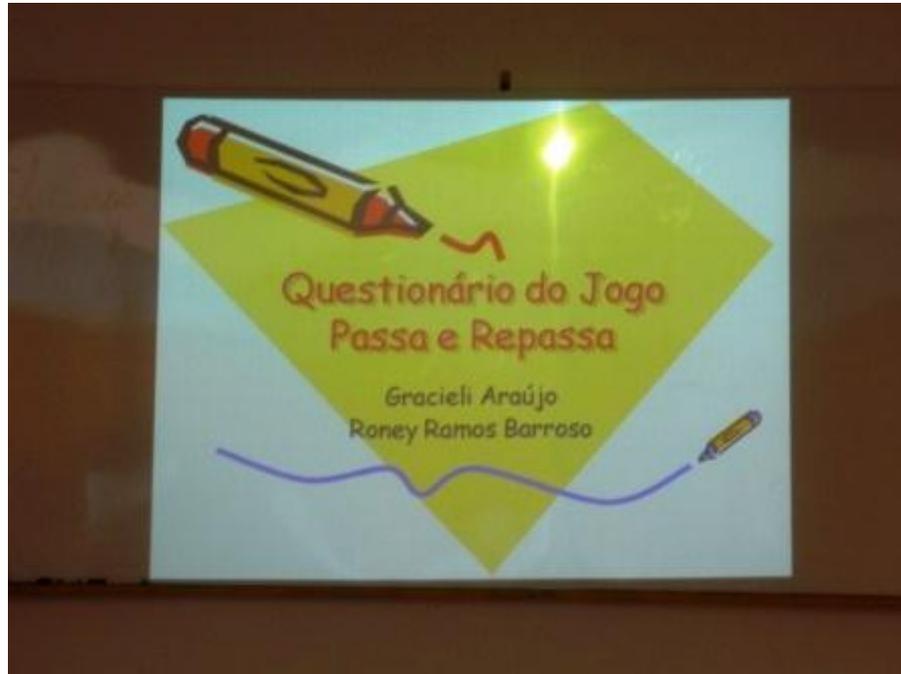
Inicialmente, buscou-se questões envolvendo Cálculos Estequiométricos aplicadas no ensino médio e cobradas nos mais diversos vestibulares, sendo em maioria questões do cotidiano dos alunos. O jogo contou com um banco de dados de 56 questões (Apêndice B) as quais estavam numeradas em fichas (de 1 a 56), onde além da numeração a mesma apresentava o nível de dificuldade para cada pergunta (fácil, médio e difícil).

O jogo *Passa e Repassa* foi estruturado da seguinte maneira; após a escolha e o desenvolvimento do banco de dados determinou-se as regras do jogo, conforme especificações a seguir:

Primeiramente, foi solicitado que se formassem dois grupos, obedecendo a lista de chamada do colégio. O primeiro grupo seria composto pelo primeiro aluno da chamada e o último aluno. O outro grupo compunha o segundo aluno da chamada e o penúltimo, e assim sucessivamente. A ordem de formação obedeceu este critério até que todos os alunos da lista de chamada fizessem parte de um dos dois grupos. Cada questão sorteada teria um líder diferente em cada grupo, o qual, de forma explicativa deveria demonstrar a resolução aos mentores do jogo. Todos os alunos deveriam estar envolvidos na busca pela resolução da pergunta proposta, mesmo que estes não estivessem na vez de serem líderes.

Para iniciar o jogo foi realizado um sorteio (par ou ímpar) com o primeiro líder de cada grupo. O grupo perdedor sorteou a pergunta a ser efetuada ao grupo

vencedor do sorteio. A questão sorteada foi projetada no quadro branco com o uso do multimídia e notebooks ([Fotografia 1](#) ~~Fotografia-1~~ e [Fotografia 2](#) ~~Fotografia-2~~) para que as duas equipes pudessem visualizá-las.



Fotografia 1 – Slide de apresentação do Jogo Passa e Repassa



Fotografia 2 – Questão sorteada pelos alunos participantes do Jogo Passa e Repassa

Cada questão foi lida duas vezes pelos instrutores do jogo. Após este procedimento os alunos desenvolveram a questão. Ao término do tempo estipulado, o líder da questão deveria fornecer uma resposta imediata ao questionamento proposto, ou se caso não soubesse a resposta, deveria passar a vez ao grupo adversário.

O grupo adversário tinha que responder imediatamente, sem tempo para pensar em uma solução. O mesmo valeu para o grupo do repassa, ou seja, teve que responder em imediato o questionamento.

O jogo apresentou a pergunta, o passa e o repassa. Caso o grupo sorteado para a pergunta acertasse, continuaria respondendo, tendo como mecanismo de sorteio da questão o mesmo mencionado para o início do jogo, porém se errasse, o grupo adversário teria o direito de resposta à próxima pergunta, sendo que aquele da vez anterior deveria sortear a pergunta ao grupo.

Todas as perguntas tiveram a mesma pontuação, sendo elas fáceis, de média dificuldade ou difícil. Porém ao passar o direito de resposta (passa ou repassa) a pontuação caiu conforme o grau de dificuldade da pergunta, ou seja, quanto mais fácil ela fosse maior seria a perda de pontuação e quanto mais difícil menor seria. A dificuldade da questão foi determinada pelos mentores do jogo.

A pontuação seguiu a seguinte proporção:

- 1) Pergunta fácil, média, difícil → 50 pontos
- 2) Pergunta fácil passa → 20 pontos
- 3) Pergunta fácil repassa → 10 pontos
- 4) Pergunta de média dificuldade passa → 30 pontos
- 5) Pergunta de média dificuldade repassa → 15 pontos
- 6) Pergunta difícil passa → 40 pontos
- 7) Pergunta difícil repassa → 20 pontos.

A pontuação foi contabilizada pelos instrutores do jogo no quadro branco, para que todos pudessem visualizar.

O tempo de cada resposta foi determinado conforme o grau de dificuldade da questão, seguindo a seguinte ordem:

- a) questão fácil: 2 minutos para a resposta;
- b) questão de média dificuldade: 4 minutos para a resposta;
- c) questão difícil: 5 minutos para a resposta.

Tanto o grupo vencedor quanto o perdedor tiveram direito a premiação.

Após a estruturação do jogo e a definição de suas regras aplicou-se o Passa e Repassa para os discentes do segundo ano do ensino médio de duas instituições de ensino da cidade de Pato Branco – PR, sendo uma privada (Colégio 1) e outra pública (Colégio 2).

O critério avaliativo para constatar o grau de eficiência do jogo, realizou-se através de avaliação (prova objetiva) aplicada antes (Anexo C) e depois (Apêndice D) do desenvolvimento da atividade lúdica. Convém ressaltar que o conteúdo foi desenvolvido pelo professor regente da turma, que também elaborou e aplicou a avaliação antes do desenvolvimento da atividade lúdica. A avaliação posterior à atividade lúdica foi elaborada, aplicada e corrigida pelos acadêmicos envolvidos neste projeto, seguindo a mesma metodologia e forma de avaliação utilizada pelo professor regente na primeira avaliação.

Ainda, para as discussões dos resultados obtidos na aplicação do jogo pedagógico, foi procedida uma análise quantitativa, a partir dados de rendimento obtidos na avaliação aplicada para os alunos após a realização da atividade lúdica, e qualitativa, por meio da constatação do grau de envolvimento dos estudantes e dos professores no desenrolar da atividade proposta associado à aplicação de questionário específico sobre a aplicação de jogo pedagógico.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 A APLICAÇÃO DO JOGO *PASSA E REPASSA*

#### 4.1.1 Colégio 1 (Particular)

A aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa* ocorreu no Colégio 1 em 03/03/2011 das 08h45 as 09h30 e das 09h45 as 10h30.

Anteriormente ao desenvolvimento do jogo, os mentores explicaram aos alunos, de forma detalhada as regras, através da entrega de uma folha contendo todos os passos, normas e premiações. Para sanar todas as dúvidas dos discentes, frente à aplicação do jogo pedagógico, os interlocutores realizaram uma leitura explicativa do documento fornecido aos mesmos.

Após esse procedimento, os alunos foram separados em duas equipes (conforme as especificações estabelecidas nas regras do jogo), o grupo A ficou com 17 participantes enquanto que o grupo B contabilizou 18 participantes, totalizando 35 discentes.

Em seguida, utilizando-se do jogo da sorte - par ou ímpar – foi definido que o grupo A começaria a responder as questões, sorteadas pelo grupo B através da retirada de fichas embaralhadas contendo numerações de 1 a 56 (representando a quantidade de questões presentes no *Passa e Repassa*) e o nível de dificuldade da mesma (fácil, média e difícil).

O grupo A respondeu sete questões seguidas, acertando todas, errando somente a oitava, sorteando, desta forma, a próxima pergunta para o grupo B (seguindo as regras do jogo). O grupo B acertou esta e as seis questões seguintes, empatando assim o jogo. Como já estava quase acabando o tempo disponibilizado para o jogo, os interlocutores do jogo sortearam uma questão, esta de Nível Difícil para que ocorresse o desempate do jogo e a equipe que respondesse primeiro e acertasse seria a vencedora. O grupo B respondeu primeiro e errou, dando assim a chance para o Grupo A sair vencedor da disputa. Contudo, eles também não souberam a resposta para a pergunta. Sendo assim, foi sorteada novamente outra questão, mas agora de Nível Fácil e o grupo B respondeu primeiro e acertou, sagrando-se o vencedor da competição.

As questões sorteadas no decorrer da atividade lúdica foram as seguintes: 3, 4, 24, 25 e 27 de Nível Fácil, 2, 15, 23, 31, 34, 35, 46 e 56 de Nível Médio, e 14, 20 e 36 de Nível Difícil (Apêndice B). O grupo B sagrou-se o vencedor com 400 pontos, enquanto que o grupo A ficou com 350 pontos (a contagem dos pontos seguiu as regras definidas para o jogo (ver item 3)..

O grupo B vencedor, recebeu como premiação ingressos para assistir ao *Circo Bremer*, cedidos gratuitamente aos acadêmicos organizadores do jogo pela direção do espetáculo. Já o grupo A, teve como premiação simbólica dois bombons de chocolates para cada participante.

#### **4.1.2 Colégio 2 (Público)**

A aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa* ocorreu no Colégio 2 em 18/04/2011 da 13h10 as 15h30.

Anteriormente ao desenvolvimento do jogo, os mentores explicaram aos alunos, de forma detalhada as regras, através da entrega de uma folha contendo todos os passos, normas e premiações. Para sanar todas as dúvidas dos discentes, frente à aplicação do jogo pedagógico, os interlocutores realizaram uma leitura explicativa do documento fornecido aos mesmos.

Após esse procedimento, os alunos foram separados em duas equipes (conforme as especificações estabelecidas nas regras do jogo), tanto o grupo A quanto o grupo B ficaram com 11 participantes, totalizando 22 discentes.

Em seguida, utilizando-se do jogo da sorte -par ou ímpar- foi definido que o grupo A começaria a responder as questões, sorteadas pelo grupo B através da retirada de fichas embaralhadas contendo numerações de 1 a 56 (representando a quantidade de questões presentes no *Passa e Repassa*) e o nível de dificuldade da mesma (fácil, média e difícil).

Tanto o grupo A quanto o grupo B não conseguiram encontrar a resposta para a primeira questão sorteada. Como o grupo A tinha iniciado o jogo e não conseguiu acertar a pergunta passou a vez ao grupo B na próxima questão.

Com isso, o grupo A, sorteou a próxima questão para o grupo B responder, a qual foi passada, e repassada para o grupo B que ao responder também não acertou. Dando continuidade ao jogo o grupo A finalmente acertou a

próxima questão e assim continuou a responder. Porém como o grupo A errou a questão seguinte, passou o direito de resposta ao grupo B, que ao final do tempo estipulado errou.

O grupo A respondeu as duas questões seguintes acertando-as. Porém como erraram a questão da sequência, sortearam a próxima para que o grupo B responder, o qual acertou as duas seguintes que foram sorteadas, errando a terceira da sequência. O grupo A respondeu a questão da vez e acertou-a. Na seguinte o grupo B passou a vez e o grupo A repassou, sendo que o grupo B respondeu erroneamente. O grupo A respondeu a questão que fora sorteada a eles e não acertaram, finalizando assim o tempo disponibilizado para a aplicação do jogo.

As questões sorteadas no decorrer da atividade lúdica foram as seguintes: 4, 5, 16, 27, 32, 49 e 53 de Nível Fácil, 6, 21, 34, 50 e 56 de Nível Médio, e a 14 de Nível Difícil (Apêndice B). O grupo A sagrou-se o vencedor com 200 pontos, enquanto que o grupo B ficou com 100 pontos (a contagem dos pontos seguiu as regras definidas para o jogo presentes no item 3).

O grupo A vencedor, recebeu como premiação ingressos para assistir ao filme *Rio*, o qual estava passando no teatro Municipal Naura Rigon, cedidos gratuitamente aos acadêmicos organizadores do jogo pela Secretaria Municipal da Educação e Cultura do município de Pato Branco. Já o grupo B, teve como premiação simbólica dois bombons de chocolates para cada participante.

## 4.2 PERCEPÇÃO DOS MENTORES DO JOGO FRENTE A APLICAÇÃO DO LÚDICO (ANÁLISE QUALITATIVA)

### 4.2.1 Colégio 1 (Particular)

A aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa*, teve inicialmente participação e interatividade da maioria dos discentes ([Fotografia 3](#)~~Fotografia 3~~); até mesmo antes de começar a disputa, os alunos apresentavam-se ansiosos e curiosos para conhecer as questões que envolviam a atividade lúdica.



Fotografia 3 – A participação inicial dos estudantes do Colégio 1

A utilização de todo material didático disponível (caderno, livro, apostila e etc) auxiliou os alunos na tentativa de resolver as questões propostas no jogo ([Fotografia 4](#)~~Fotografia 4~~). Através dessa prática, os discentes, além de usufruírem de uma ferramenta útil para a disputa, puderam construir novos conhecimentos, pois a partir do instante que eles estavam procurando a solução para o problema, se envolviam com a causa, criando novas competências de raciocínio (a leitura, é fator importante para o desenvolvimento de habilidades intelectuais) e saberes relevantes para a prática proposta.



**Fotografia 4 – Pesquisas dos grupos na busca da resolução das questões propostas no jogo**

Todas as regras do jogo foram bem explicadas e detalhadas pelos mentores do jogo e isso contribuiu de forma positiva, pois em nenhum momento houve dúvidas em relação ao mecanismo de funcionamento do jogo por parte dos discentes. Esse fator é muito importante, pois conforme detalha Fialho (2010), quando o aluno não compreende as regras, ele perde o interesse pelo jogo; portanto, estas devem ser bem claras e sem muita complexidade a fim de motivar o estudante buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de vencer.

Devido ao elevado rendimento do grupo A, que respondeu em sequência, sete questões corretamente sem dar chances de participação ao grupo B, alguns participantes deste grupo acabaram aos poucos se desanimando e desinteressando pela atividade proposta. Conseqüentemente ocorreu uma certa “bagunça descontrolada”, dispersando a maioria dos discentes do grupo B ([Fotografia 5](#)).



Fotografia 5 – Dispersão dos alunos participantes do Grupo B

A partir da oitava questão pode-se visualizar que o jogo começou a instigar a competitividade e interatividade entre os participantes. Devido ao erro do Grupo A, que deu direito ao grupo B responder, estes acertaram e iniciaram uma reação na busca de vencer a competição.

Pode-se perceber que o Grupo A, estava mais unido na busca pela vitória; enquanto que poucos participantes do grupo B, apresentavam-se dispostos a resolver as questões da atividade lúdica. A homogeneidade do grupo A ([Fotografia 6](#)) era perceptível já que a maioria dos participantes estavam envolvidos na resolução dos exercícios propostos no *Passa e Repassa*.



**Fotografia 6 – Participação mais efetiva do Grupo A no desenrolar da atividade lúdica**

Mesmo saindo perdedor da disputa, o grupo A executou a atividade da forma esperada pelos mentores do jogo e conforme relatos atualizados da literatura, ou seja, souberam trabalhar em grupo, priorizando a coletividade e socialização dos envolvidos, auxiliando-se na busca da solução do exercício proposto em cada etapa do jogo. Esse fator, pode ter influenciado em um maior grau de aprendizado desses discentes, pois a partir do momento em que os participantes envolvem-se efetivamente no jogo, estão aprendendo, e quando o trabalho é coletivo acabam auxiliando os colegas que possuem maior dificuldade de assimilação/entendimento do conteúdo presente na atividade lúdica (Cálculos Estequiométricos).

Em relação aos representantes do grupo B, apesar de vencerem a disputa, a maioria dos componentes não se interessaram e ou participaram ativamente do jogo pedagógico ([Fotografia 7](#) ~~Fotografia-7~~). Muitas vezes, alguns integrantes desse grupo tentavam induzir os participantes do outro (Grupo A) ao erro, através de brincadeiras que desconcentravam os mesmos. Essa atitude dos discentes pode estar relacionada aos seguintes fatores: desmotivação, acarretada pelo elevado índice de acertos do Grupo A (em certo momento do jogo acertaram sete questões seguidas), o desinteresse pelas questões propostas na atividade lúdica (podem ter considerado elas muito simples ou com grau de dificuldade muito elevada), a premiação

oferecida pelo jogo (alguns discentes do grupo vencedor não gostaram de ganhar o ingresso para o circo) e o tempo para cada pergunta acabou ficando um pouco elevado, isso pode ter cansado os alunos.



**Fotografia 7 – A baixa participação dos alunos do Grupo B**

De modo geral, constatou-se a existência de alunos com características distintas na aplicação do jogo pedagógico. Houve aquele que era empenhado, participativo, atuante, que tomava frente ao grupo na disputa do jogo, se comportando como um líder nato; ainda, existiu aquele que se comportou como auxiliador (representando a grande maioria dos discentes), mais contido, discreto, pensativo, que preferiu tomar o papel de coadjuvante no desenvolvimento do jogo, preferindo deixar a responsabilidade da ação para aqueles mais atuantes. Ainda, teve uma pequena parcela dos alunos que não se interessaram pela atividade, representando o grupo dos distraídos, hiperativos, descompromissados, que pouco se importaram com o jogo pedagógico.

Por fim, pode-se inferir que a atividade lúdica teve um saldo positivo; os alunos que efetivamente participaram do jogo demonstraram entusiasmo pelo ludismo, esse fato pode ser evidenciado pela dedicação e empenho que exibiram no decorrer do jogo pedagógico.

Entretanto, alguns fatores não permitiram que o lúdico pudesse se apresentar mais efetivo, tais como o tempo reduzido (duas horas aula), para a aplicação do jogo pedagógico, agravado pela dificuldade em organizar os alunos em seus respectivos grupos no início do jogo. Além disso, o desinteresse de uma pequena parcela dos participantes também contribuiu para a queda do rendimento da atividade proposta.

#### 4.2.1 Colégio 2 (Público)

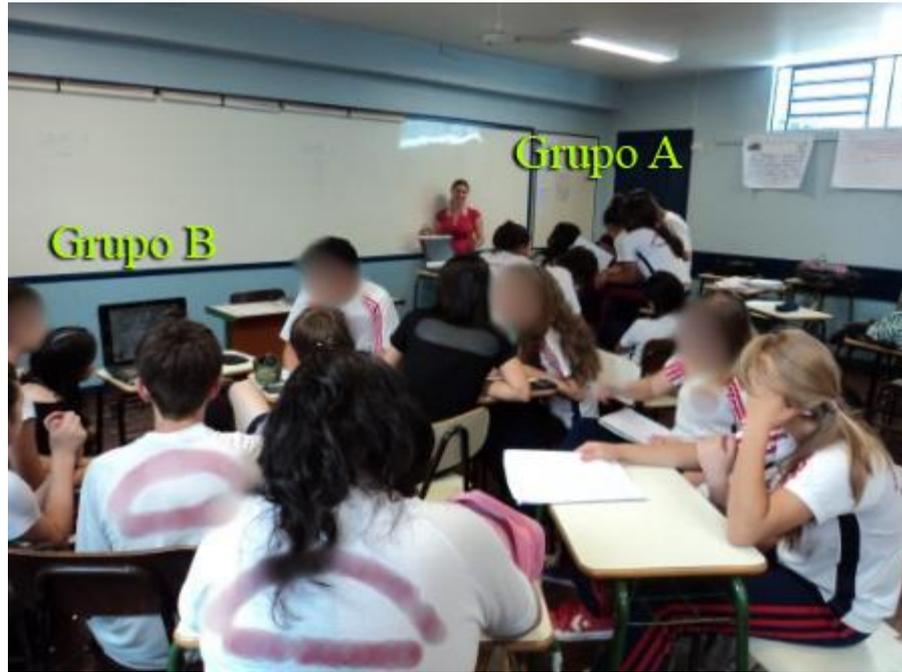
A aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa*, teve inicialmente participação e interatividade da maioria dos discentes; ambos os grupos estavam ansiosos e curiosos para conhecerem as questões que faziam parte do jogo pedagógico, ficando atentos para todas as regras que foram explicadas pelos mentores da atividade lúdica.

Desde o início do desenvolvimento da atividade lúdica o grupo A mostrou-se mais homogêneo que o grupo B (Fotografia 8~~Fotografia 8~~ e Fotografia 9~~Fotografia 9~~), onde todas as questões sorteadas ou passadas para o grupo eram discutidas entre a maioria dos integrantes, que através de uma concordância coletiva chegavam a uma resposta. O grupo B, por sua vez, aparentou ser mais individualista (Fotografia 10~~Fotografia 10~~); algumas vezes várias respostas surgiam para uma única questão, fator que aumentou sensivelmente a probabilidade de ocorrer erros.

Form

Form

Form



Fotografia 8 – Maior homogeneidade do grupo A em relação ao grupo B



Fotografia 9 – Síntese do comportamento do grupo A frente ao jogo



**Fotografia 10 – Síntese do comportamento do grupo B frente ao jogo**

No decorrer do jogo pedagógico pode-se perceber que ambos os grupos demonstraram ter dificuldades quanto à interpretação de algumas questões. Na maioria das vezes, as perguntas realizadas eram de fácil entendimento, mas mesmo assim os discentes apresentavam dificuldades para tirar os dados e compreender o que a questão estava solicitando. A partir do momento que eles conseguiam entender a problemática da questão conseguiam resolvê-la sem maiores dificuldades.

Como já era esperado, os dois grupos apresentaram alunos interessados e atuantes e aqueles que não participaram efetivamente da atividade lúdica proposta ([Fotografia 11](#)). Para o grupo de alunos que pouco se interessou pela atividade desenvolvida estes se dividiram em dois grupos bem distintos; existiam aqueles que não faziam nenhuma questão de tentar ajudar o grupo a resolver as questões, acabando por se distraírem facilmente com conversas paralelas, promovendo assim a dispersão dos demais alunos, prejudicando em alguns momentos o desenvolvimento do jogo. Ainda, havia aqueles que simplesmente ficavam quietos e não interagiam com os outros discentes. Em contrapartida, para a parcela de alunos participativos na atividade lúdica, pode-se perceber comportamento similar ao citado para o Colégio 1 se dividindo em líderes natos e auxiliares.



**Fotografia 11 – Comportamento dos integrantes do Grupo B no decorrer do jogo**

Ainda cabe ressaltar, que a disputa foi bem equilibrada. O jogo transcorreu como o esperado, sendo que os grupos usufruíram corretamente das regras propostas ao jogo, utilizando de maneira correta o mecanismo de passa e repassa da atividade lúdica.

O tempo de aplicação da atividade lúdica foi de três aulas, sem nenhuma interrupção, as regras foram passadas e todas as dúvidas dos discentes foram esclarecidas antes de iniciar a aplicação do jogo pedagógico Passa e Repassa. O tempo pré-estabelecido para a resolução de cada questão foi obedecido e o desenvolvimento da atividade transcorreu com tranquilidade.

Diferentemente ao observado para o Colégio 1, o grupo vencedor da atividade lúdica no Colégio 2 foi aquele que mostrou ser mais unido. Este fato traz consigo uma consideração muito importante, pois toda atividade que se desenvolve coletivamente tem maior probabilidade de ter sucesso. Além disso, apresenta características essenciais para o ensino, conforme especificado no item 4.2.1.

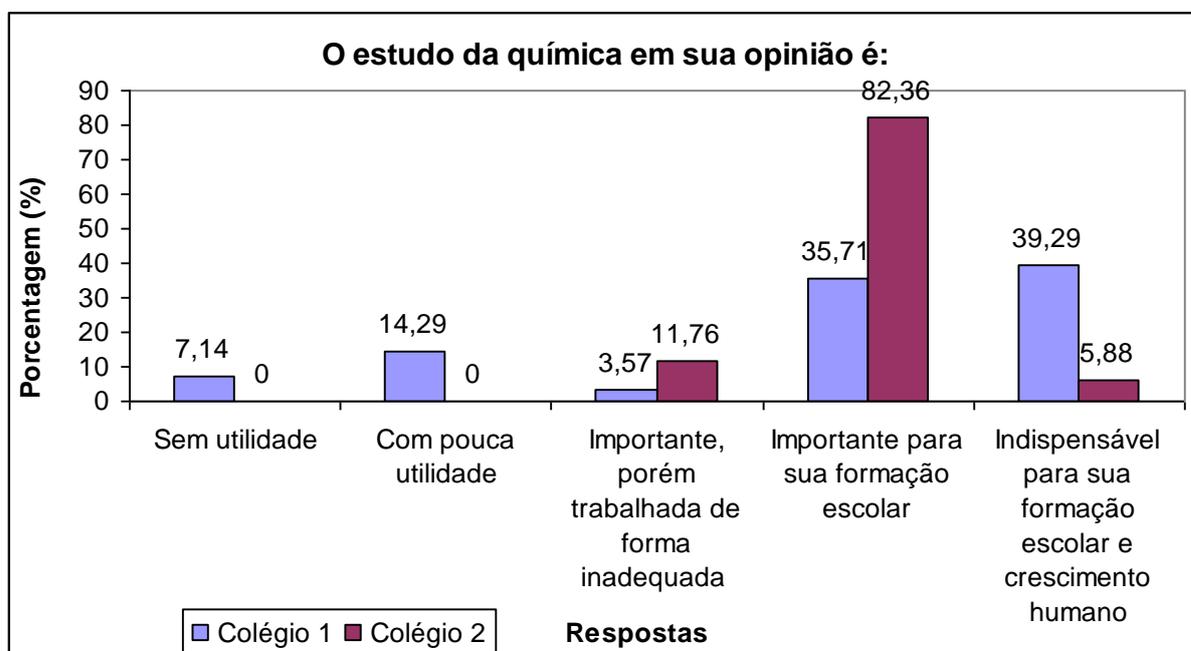
### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PROPOSTO PARA O JOGO PEDAGÓGICO PASSA E REPASSA

#### 4.3.1 O discente: Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)

O questionário inerente a atividade lúdica *Passa e Repassa* (Apêndice A) foi aplicado aos discentes do Colégio 1 (Particular) após o término da avaliação quantitativa (prova) na data de 10/03/2011 em turno matutino. Já, no Colégio 2 (Público) a aplicação do questionário realizou-se após o desenvolvimento da atividade lúdica na data de 18/04/2011 em turno vespertino.

O questionário aplicado aos alunos era constituído de cinco questões referentes ao ensino da química bem como sua importância, a metodologia utilizada pelos professores para trabalhar os conceitos químicos e a aplicação de jogos pedagógicos no processo de ensino - aprendizagem.

O [Gráfico 1](#) demonstra o comportamento dos alunos frente ao questionamento sobre a importância do ensino da química.



**Gráfico 1 – Visão dos discentes do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público) frente a importância da Química**

Mediante ao Gráfico 1 ~~Gráfico 1~~ pode-se constatar que a maioria dos alunos do Colégio 01 e pequena parcela do Colégio 2 afirmaram que o estudo de conceitos químicos é indispensável para sua vida escolar. Possivelmente eles chegaram a essa conclusão por acharem que o ensino da Química é importante para construção de saberes que poderão ser muito importantes futuramente na escolha e atuação profissional, crescimento de seu intelecto para a compreensão dos acontecimentos que o cercam, criando aptidões para conhecer, interpretar e opinar em situações corriqueiras e/ou de importância ímpar.

Boa parte dos discentes do Colégio 1 (35,71%) e a grande maioria do Colégio 2 (82,36%) relacionaram o estudo da química como sendo apenas importante para sua vida escolar. Em contrapartida, uma pequena parcela do Colégio 1 e uma quantidade considerável do Colégio 2 correlacionaram o estudo da química como sendo importante, porém trabalhada de forma inadequada.

Essas respostas fornecidas pelos estudantes podem estar embasadas em algumas hipóteses enumeradas a seguir:

1) Os alunos têm consciência da utilidade da química em sua vida, porém por algum motivo não conseguem encontrar muitas aplicações práticas. Na maioria das vezes argumentam que a química se aplica apenas na elaboração de medicamentos, sem saber que tudo o que lhes rodeia é formado por reações químicas combinadas;

2) O excesso de aulas teóricas complexas, onde o professor na maioria das vezes se utiliza de artifícios tradicionais de ensino, com provas específicas de difícil interpretação, com enunciados que muitas vezes foge de suas realidades, pode promover neles um sentimento de necessidade de aprendizagem sem justificativa prática e social (aprendizagem mecânica);

3) A não utilização de ferramentas de ensino alternativas como aulas práticas experimentais, visitas técnicas específicas, jogos pedagógicos, estudos de caso com dinâmicas de grupo, por motivos como falta de tempo, e/ou recurso, e/ou profissionalização dos professores, provavelmente não permitem ao discente conhecer o universo da Química como um todo.

Se caso houvesse a promoção de metodologias de ensino alternativas aos alunos poderiam desenvolver uma visão mais positiva e crítica do ensino, relacionando os conceitos estudados com situações do dia-a-dia. Através desses mecanismos de aprendizagem, os alunos poderiam se interessar e motivar com

mais facilidade pelo assunto abordado e, a construção do ensino passaria a ser consequência de todo processo. Gazola, (2010) constatou em seu estudo sobre a percepção do lúdico no ensino, que a maioria dos alunos não havia tido contato com atividades lúdicas, segundo a opinião dos mesmos.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) de ambos os colégios participantes da pesquisa, tanto do colégio particular quanto do colégio público prevêem a utilização de metodologias alternativas para o trabalho dos conteúdos diversos, as quais devem ser adaptadas aos conteúdos. O PPP do colégio público também prevê que as propostas metodológicas devem estar constantemente sendo refletidas pelos educadores, nos momentos da auto-avaliação de sua prática. Logo, a resposta dos discentes ao estudo de Gazola (2010) de que não tiveram contato com atividades lúdicas no decorrer de suas vidas escolares pode estar relacionada com a metodologia utilizada pelos professores, as quais, muitas vezes não são claras ou os docentes não utilizam metodologias alternativas na aplicação dos conteúdos.

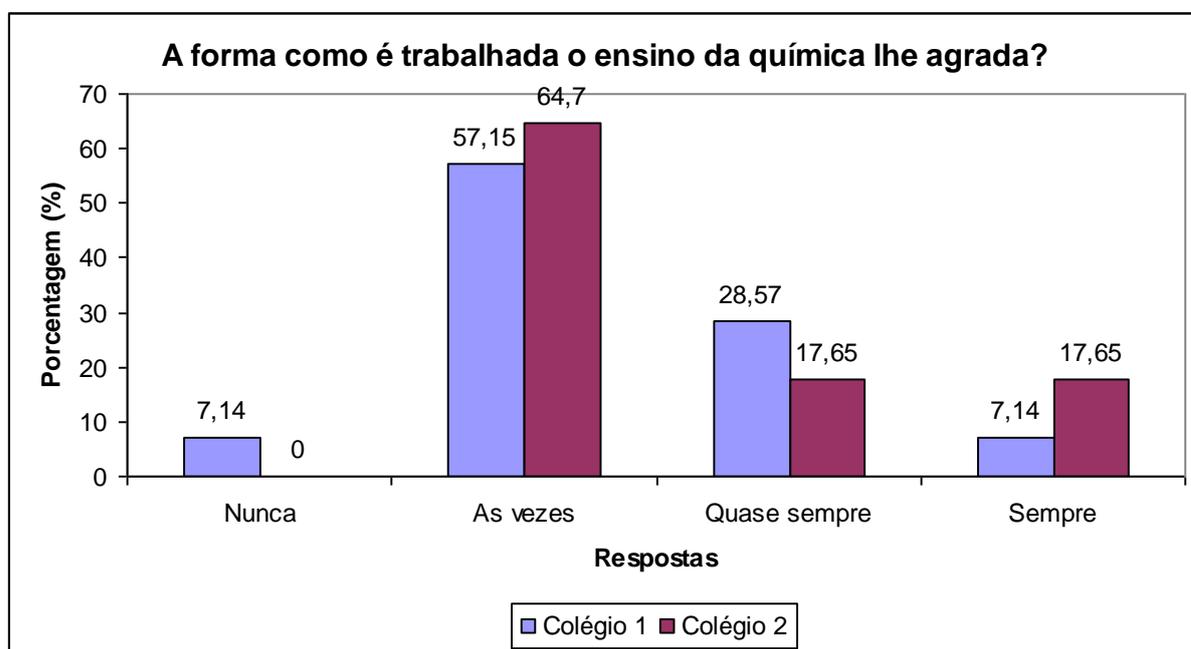
O ensino da química foi reduzido à transmissão de informações, definições e leis isolada, sem qualquer relação com a vida cotidiana do discente, exigindo deste, quase sempre, a pura memorização, restrita a baixos índices de compreensão. Esta afirmativa pôde ser comprovada pelas opiniões expostas pelos discentes, principalmente do Colégio 2, onde 94,12% dos mesmos reconhecem a importância do estudo da química, porém dificilmente vêem aplicação fora da sala de aula.

Por outro lado, alguns alunos do Colégio 1 (14,29%) argumentaram que o estudo da química é de pouca utilidade e uma pequena parcela da mesma instituição de ensino (7,14%) afirmaram ser sem utilidade. Estas opiniões são bastante preocupantes, tendo em vista que a interpretação e conhecimento de conceitos químicos são pilares para a construção e desenvolvimento de saberes inerente a vivência dos mesmos. Por exemplo, é importante conhecer a química para poder entender a função dos medicamentos para curar doenças, dos alimentos como fonte de energia para o desenvolvimento das atividades diárias, da fabricação de roupas (através dos diversos tipos de tecidos / tinturas), da construção de

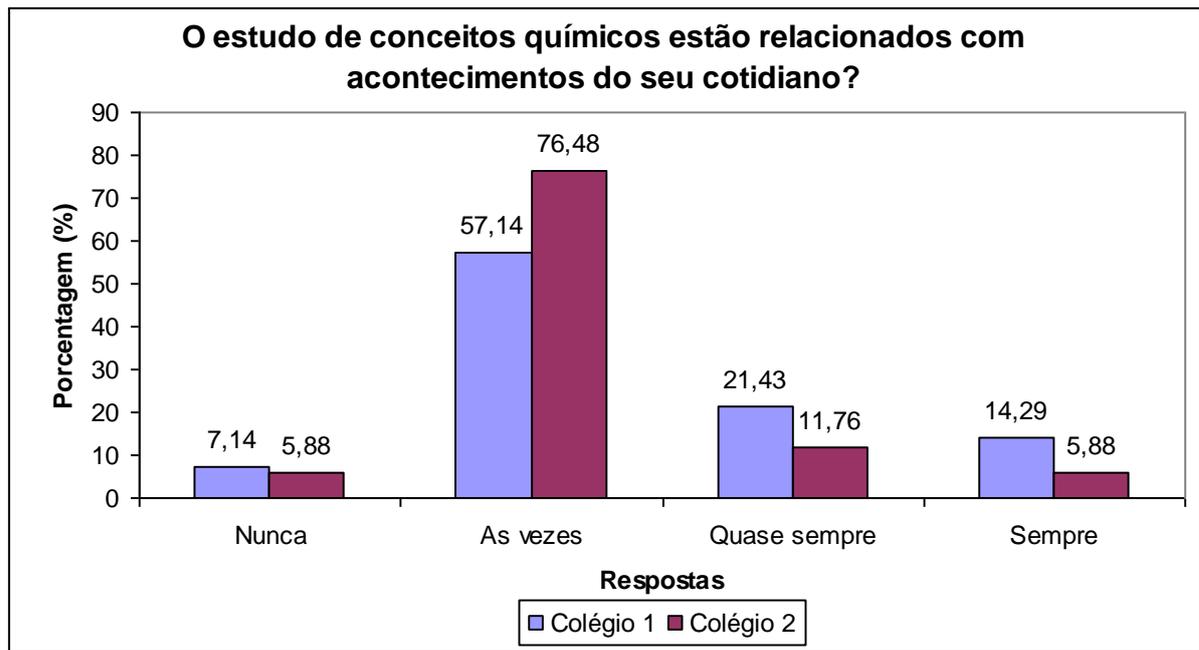
residências (com tijolos, cimentos que sem reações químicas não poderiam ser fabricados), entre outros.

Com isso, é indispensável buscar alternativas que visem modificar essa visão dos alunos frente à importância da química. A reestruturação do ensino passa pela reeducação dos professores, como construtores do ensino, precisam desenvolver mecanismos que estimulem e criem nos alunos o interesse pelo estudo dos conceitos químicos, como o desenvolvimento de aulas práticas, aplicação de jogos pedagógicos alternativos que facilitem o aprendizado; das escolas, como instituição de ensino, através da promoção de atividades extracurriculares (pesquisas de campo, visitas técnicas) que aprimorem conhecimentos e demonstrem aos alunos a utilidade e aplicação da química em seu cotidiano.

Dando sequência ao questionário, os alunos do Colégio 1 e Colégio 2 foram questionados sobre a metodologia utilizada pelo professor ([Gráfico 2](#)~~Gráfico 2~~) e a correlação de conceitos químicos com o cotidiano ([Gráfico 3](#)~~Gráfico 3~~).



**Gráfico 2 – Visão dos discentes do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)- forma metodológica desenvolvida em sala de aula.**



**Gráfico 3 – Visão dos alunos do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público) - correlação de conceitos químicos complexos com situações do dia-a-dia**

De maneira geral, pode-se constatar mediante aos resultados exibidos pelos [Gráfico 2](#) e [Gráfico 3](#) que houve uma correlação entre satisfação com a metodologia utilizada em sala de aula e aplicação de conceitos no cotidiano. Nas duas situações tanto o Colégio 1 quanto o Colégio 2 assinalaram em sua maioria a alternativa “as vezes”. Uma pequena porcentagem dos estudantes assinalou a opção “nunca”.

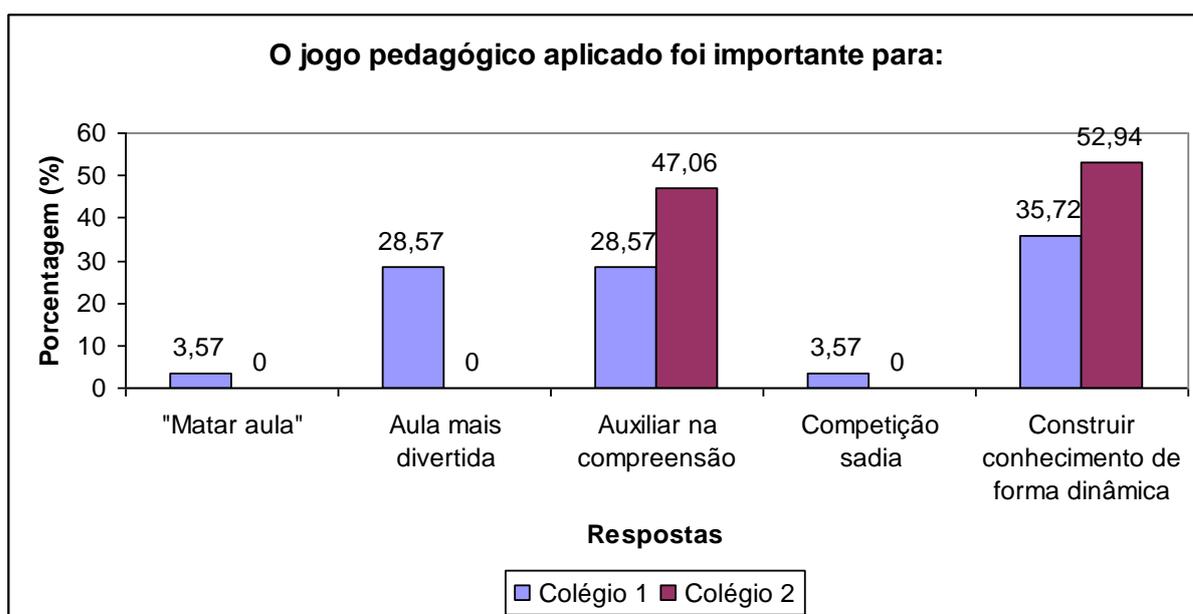
Os resultados acima enumerados vêm a comprovar que o interesse do aluno em aprender depende muito da maneira na qual a aula é construída e ministrada pelo docente. Quando o educador desenvolve sua aula voltada à aprendizagem mecânica, sem exemplos práticos e de aplicação significativa, o ensino se torna deficiente e de baixos índices de compreensão.

Entretanto, quando o docente utiliza metodologias de ensino comprovadamente eficientes, os alunos, mesmo aqueles que não gostem e/ou apresentem dificuldades de aprendizado, irão se interessar e, com isso o ensino se tornará cada vez mais homogêneo. Sendo assim, todos estarão envolvidos no processo educacional, onde o professor como mediador do ensino, irá propor alternativas que facilitem a construção do conhecimento e o discente, por sua vez, estará motivado na busca pela compreensão do conteúdo abordado.

Por outro lado, boa parte dos discentes do Colégio 1 e Colégio 2 relataram que “quase sempre” e uma pequena parcela afirmou que “sempre” gostaram da metodologia utilizada em sala de aula e que essa se relaciona com o cotidiano.

A diferença de opiniões dos discentes que acreditam que os conteúdos químicos estão sendo ministrados de forma adequada, correlacionando com os acontecimentos do dia-a-dia, daqueles que não o consideram, pode estar relacionada com a facilidade, disposição e aptidão deles em estudar e compreender os conceitos químicos. Ainda, pode-se somar o comprometimento de alguns alunos em sala de aula, questionando os professores sobre a utilidade e aplicação dos reagentes/produtos/instrumentos comentados, e/ou visualizados, utilizados no decorrer das aulas, da pesquisa extra-classe que os mesmos realizam, buscando curiosidades que poderão enriquecer o ensino coletivo e individual.

Em seguida, os alunos foram questionados em relação ao jogo pedagógico *Passa e Repassa* inerente ao conteúdo de Cálculos Estequiométricos. O [Gráfico 4](#) apresenta as respostas dos discentes frente as pergunta realizada.



**Gráfico 4 – Visão dos alunos do Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público) - aplicação do jogo *Passa e Repassa***

Tendo como parâmetro o Gráfico 4, pode-se inferir que a maioria dos discentes entrevistados no Colégio 1 e no Colégio 2 acreditaram que a aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa*, serviu para “facilitar a construção do conhecimento de forma atrativa e dinâmica, proporcionando uma maior aproximação entre os colegas envolvidos na prática”.

Esta afirmativa vem demonstrar que quando são utilizadas formas metodológicas de ensino dinâmicas e atrativas, que se afastam do tradicionalismo utilizado por boa porcentagem dos docentes e instituições de ensino, o aprendizado se torna mais eficiente, pois o aluno interessado pelo desafio proposto pela atividade lúdica, por exemplo, se envolve, se diverte, e, ao mesmo tempo, busca alternativas para solucionar o problema proposto. Assim, o mesmo vai desenvolvendo habilidades e saberes de forma natural.

Ainda, quando o jogo utilizado no processo de ensino-aprendizado envolve todos os participantes, cria-se um ambiente sadio, onde a relação aluno-aluno e aluno-professor são fortalecidos.

Os discentes envolvidos na prática percebem que é necessária a ajuda do colega para superar o desafio proposto com maior rapidez; assim se desenvolve o senso de coletividade e respeito pelo próximo, numa dinâmica em que o resultado só será satisfatório se a maioria se comprometer.

Além disso, ocorre uma aproximação natural entre docente e discente, pois naquele momento não há a distinção hierárquica entre educador e educando, ou seja, todos estão participando da prática pedagógica, o professor (de forma indireta) como mediador e auxiliador na resolução do problema e o aluno (de forma direta) buscando alternativas e caminhos mais seguros para solucionar o que o jogo propõe.

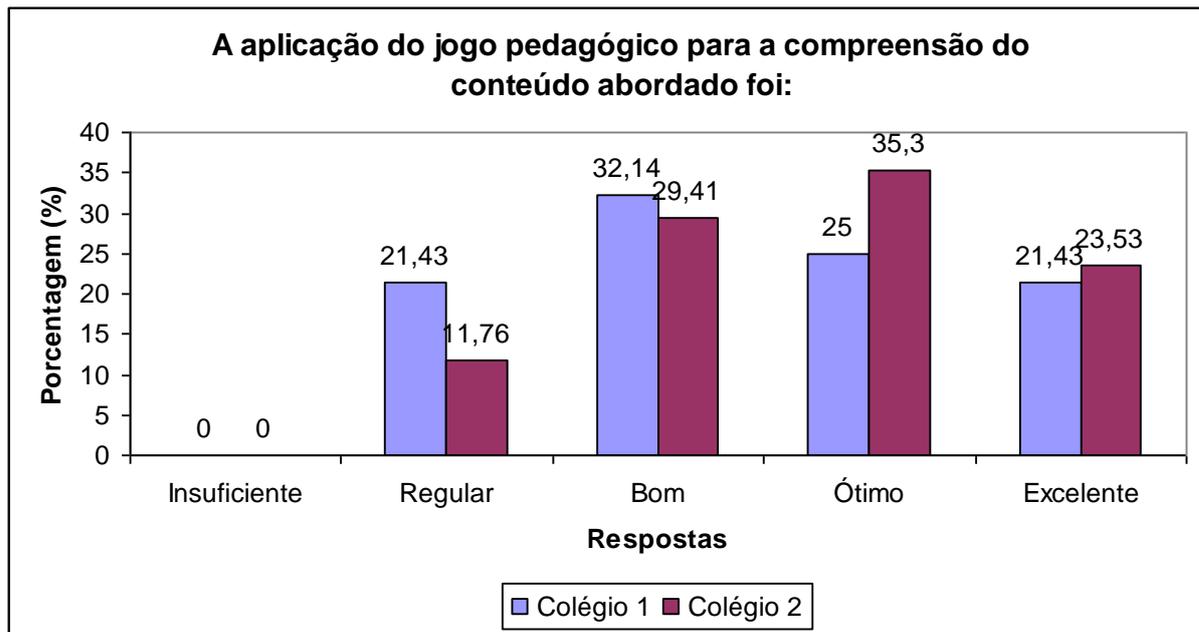
Soares (2008) reforça essa idéia, afirmando que, quando os professores utilizam atividades lúdicas no processo de ensino-aprendizado, eles estão propondo diversão como construção do conhecimento, rompendo a formalidade existente entre os discentes e docentes, socializando-os e instigando o desenvolvimento do aprendizado.

Por outro lado, boa parte dos discentes do Colégio 1 relacionou a aplicação do jogo pedagógico como sendo importante para “tornar a aula mais divertida”. Ainda, a mesma porcentagem de alunos do Colégio 1 e uma quantidade

significativa do Colégio 2 caracterizou a atividade lúdica como sendo fundamental para “apenas auxiliar na compreensão do conteúdo”.

Analisando esses dados comprova-se que a função das atividades lúdicas está bem definida pelos estudantes; divertir e ensinar. Aqueles que consideram apenas divertimento, na realidade, participando da atividade, estão estudando e aprendendo; já os que consideram somente como uma forma auxiliar na compreensão do conteúdo abordado estão involuntariamente se divertindo, pois estão conversando, trocando idéias, experiências e assim a brincadeira flui naturalmente. Gazola, (2010) em pesquisa realizada nas mesmas instituições de ensino do presente trabalho, afirma que os alunos, mesmo que indiretamente têm consciência que o jogo serve para divertir e principalmente para aprender, onde o divertimento e o aprendizado são parceiros e não consequências distintas, ou seja, um complementa o outro.

Pequena parcela dos estudantes do Colégio 1 relacionou a aplicação do jogo como uma forma de “matar aula”. A mesma porcentagem do Colégio 1 conclui que a atividade lúdica serviu para “proporcionar uma competição sadia entre os grupos envolvidos”. Destes discentes, possivelmente a primeira parcela citada pode ter chegado essa conclusão por considerar o trabalhado aplicado sem utilidade para o conteúdo de Cálculos Estequiométricos, talvez pudessem ter considerado que o jogo não apresentou caráter educacional, não agregando nenhum conhecimento aos mesmos, ou ainda puderam ter pensando que atividade lúdica proposta não apresentou seriedade em seu desenvolvido. Já a última parcela dos estudantes possivelmente chegou a essa constatação por considerar a atividade lúdica apenas como um divertimento passageiro e corriqueiro entre os envolvidos.



**Gráfico 5 – Visão dos discentes do Colégio 1 frente a eficiência do jogo**

Para finalizar, solicitou-se aos alunos que opinassem sobre a eficiência do jogo para a compreensão do conteúdo Cálculos Estequiométricos. Mediante a interpretação do [Gráfico 5](#) nota-se que houve opiniões bem diversificadas tanto no Colégio 1 quanto no Colégio 2 em relação ao rendimento de aprendizagem através da atividade lúdica.

Mediante os resultados contido no [Gráfico 5](#), pode-se concluir que a maioria dos discentes do Colégio 1 qualificou como “bom” a aplicação da atividade pedagógica para a compreensão do conteúdo abordado. Enquanto que a maioria dos alunos do Colégio 2 classificou o jogo como “ótimo”.

Os discentes que escolheram a alternativa “bom”, podem ter relacionado a aplicação do jogo como satisfatória, agregando conhecimento, socialização e diversão. Porém, acredita-se que essa qualificação, adotada pelos alunos, tenha um caráter de crítica ao jogo pedagógico, tendo em vista que ainda eram ofertados no questionamento os itens “ótimo” e “excelente”.

Provavelmente, eles julgaram que o jogo deixou a desejar em alguns pontos, talvez em sua elaboração estrutural (metodologia adotada, regras utilizadas), nas questões apresentadas (podem ter considerado as mesmas ou muito fáceis ou com um nível de dificuldade muito elevado), quem sabe pensaram que o mesmo poderia apresentar desafios que aguçasse ainda mais sua imaginação, criatividade, poder de argumentação e resolução.

Murcia, (2005) cita que os jogos devem possibilitar a participação ativa de todos os membros do grupo, devendo ser estimulante, desenvolvendo o pensamento de como agir e se portar durante a atividade. Não se deve ignorar que o jogo deve permitir que os indivíduos participantes possam avaliar seu êxito e quantificar resultados.

Os discentes que assinalaram a alternativa “ótimo” para o jogo pedagógico *Passa e Repassa*, possivelmente chegaram a essa conclusão, por acreditarem que o mesmo agregou conhecimento, diversão e socialização, porém de maneira diferenciada, com efetividade e elevado rendimento de compreensão do conteúdo inserido no jogo pedagógico. Talvez, não equacionaram o jogo como qualificação máxima (“excelente”), por vislumbrarem falhas no transcorrer da aplicação, por parte dos mentores, como erros de digitação no texto da atividade lúdica e /ou interpretação das questões nelas presentes, facilmente corrigíveis.

Ainda, houve uma quantidade significativa dos estudantes dos dois colégios que classificaram o jogo pedagógico como “regular”. Esta avaliação dos discentes pode significar provavelmente, que o jogo deixou a desejar em pontos muito importantes. Para que o jogo pedagógico seja efetivo deve apresentar três características essenciais: ser educativo, divertido e promover a socialização entre os envolvidos.

Talvez, alguns alunos tenham considerado que a atividade lúdica não tenha agregado conhecimento suficiente para ser considerado eficiente. Talvez em alguns momentos do jogo, o ambiente não se encontrava descontraído e espontâneo como era o esperado, ainda a não-participação de alguns discentes na atividade pode ter criado em alguns o sentimento que o jogo teve um caráter individualista.

Os discentes podem ter considerado o jogo como “regular”, também por achar que o mesmo não apresentou inovações que proporcionassem maior atratividade e assim promovesse o envolvimento efetivo de todos os participantes. Ainda, podem ter avaliado que a atividade lúdica, mesmo apresentando caráter educacional, não era a adequada para o conteúdo em questão (cálculos estequiométricos) ou para o momento (talvez possam ter considerado que o jogo pudesse ser mais útil para introduzir os conceitos do que para fixá-los).

Resumindo, Gazola (2010), expõe que o jogo pedagógico para ser efetivo, deve possuir a função de divertir, desafiar, motivar, socializar e de

desenvolver habilidades nas pessoas que o praticam. Desta maneira, une-se a pedagogia com o ludismo, o ensino com a diversão, a construção de saber com a vontade de aprender e descobrir novos fenômenos e explicações para o conhecimento.

Para aqueles alunos que consideraram a aplicação do jogo como “excelente”, acredita-se que suas expectativas foram superadas, provavelmente por eles se envolverem efetivamente em sua aplicação (notou-se que a maioria dos alunos que assinalaram essa alternativa foram os que realmente se incumbiram na resolução das questões propostas na atividade lúdica). Além disso, a afinidade/fascínio exibido por alguns alunos pela disciplina de química, tornou mais fácil o desenvolvimento do lúdico e conseqüentemente construção do conhecimento, entre outros fatores.

Por fim, nenhum aluno considerou o jogo como insuficiente para a compreensão do conteúdo abordado. Logo, constata-se que o jogo, mesmo apresentando falhas e/ou faltando incrementos que impressionassem os envolvidos, construiu conhecimento, promoveu diversão e socialização, ainda que de maneira indireta, para alguns.

#### **4.3.2 O docente: Colégio 1 (Particular) e Colégio 2 (Público)**

O questionário referente ao jogo pedagógico *Passa e Repassa* também foi aplicado ao professor da disciplina de química do Colégio 1 e do Colégio 2, onde o mesmo possuía três questões específicas sobre a atividade lúdica (Apêndice A).

A primeira questão do jogo pedagógico solicitava aos docentes que opinassem sobre a aplicação do jogo pedagógico no processo de ensino / aprendizado assinalando uma das alternativas que se segue: “insatisfatório”, “satisfatório”, “importante para auxiliar no ensino” ou “indispensável para a compreensão do conteúdo por parte dos discentes”.

Para o professor titular da disciplina de Química do Colégio 1 o jogo desenvolvido foi satisfatório, o que indica que a atividade lúdica, no ponto de vista do docente, cumpriu com seu objetivo de ensinar, divertir e socializar, atendendo com isso suas expectativas.

Conforme cita Barboza, Rodrigues, Lima (2011), os docentes acreditam que exista uma necessidade de se desenvolver nos estudantes uma atitude investigativa que leve à construção do conhecimento científico, sendo que a papel do educador é o de organizar as atividades de investigação dos alunos. As metodologias alternativas de ensino, como os jogos pedagógicos, possuem o caráter investigativo, pois a partir do momento que é lançado o desafio (a pergunta) o aluno deve correr atrás da solução e para isso é essencial a pesquisa, o estudo e principalmente a troca de experiências que o jogo coletivo permite.

Em contrapartida, o professor do Colégio 2, argumentou que o jogo foi “importante para auxiliar no ensino”, o que induz um ponto de vista mais educacional para o jogo em detrimento a suas demais funções. Entretanto, não se pode afirmar seguramente que o docente tenha concluído que a atividade lúdica exerceu apenas a função de ensinar, tendo em vista que as demais alternativas ofertadas nesta questão não deixaram explícito as demais funcionalidades de jogos pedagógicos.

A alternativa “indispensável para a compreensão do conteúdo por parte dos discentes” não foi escolhida por nenhum dos docentes, talvez por acreditarem que o jogo pedagógico tenha a função de ser uma metodologia alternativa de ensino, para fixar e facilitar a compreensão de conceitos químicos importantes e de difícil entendimento, não podendo assim substituir as aulas expositivas e corriqueiras do dia-a-dia.

Dando sequência ao questionário, foi solicitado aos docentes que respondessem sobre a atividade lúdica no desenvolvimento educacional dos alunos, assinalando uma das seguintes respostas: “matar aula”, “apenas auxiliar no processo de ensino / aprendizado”, “apenas favorecer uma maior aproximação entre o docente e o discente” ou “facilitar o ensino e proporcionar um convívio sadio entre as pessoas envolvidas na prática”.

Tanto o docente do Colégio 1 quanto do Colégio 2 optaram pela última alternativa ofertada pela questão. Esta escolha vem a comprovar que a atividade lúdica proposta apresentou um caráter educacional, social e humano, cumprindo assim com o seu o real objetivo.

Ainda, cabe ressaltar que os professores, provavelmente julgaram que o jogo aplicado desenvolveu um ambiente propício para a construção do conhecimento, onde o discente assimilou o conteúdo abordado, sem a necessidade

de decorar conceitos, fórmulas e reações químicas consideradas abstratas e de difícil entendimento.

Sendo assim, constata-se que tanto o discente (como enunciado no item 4.3.1) quanto o docente das duas instituições de ensino pesquisadas têm a consciência do papel da atividade lúdica no processo de ensino/aprendizado.

Por fim, questionaram-se os docentes sobre a necessidade de efetuar modificações na estrutura de aplicação do jogo pedagógico. O professor do Colégio 1 julgou não ser necessário realizar nenhuma modificação, o que vem a comprovar que o jogo, no ponto de vista dele, tenha executado de forma precisa suas funções de desenvolvimento e aplicação.

Por outro lado, o professor do Colégio 2 julgou ser necessário efetuar mudanças no tempo de aplicação do jogo, que para ele deveria ser mais prolongado, para apresentar maior efetividade.

#### 4.3 A APLICAÇÃO DA PROVA APÓS O DESENVOLVIMENTO DO JOGO NO COLÉGIO 1 (PARTICULAR) E COLÉGIO 2 (PÚBLICO)

A prova referente ao conteúdo de Cálculo Estequiométrico integrante na atividade lúdica *Passa e Repassa* foi aplicada aos discentes do Colégio 1 (Particular) em 10/03/2011 das 09h45 as 10h30. Já, no Colégio 2 a aplicação da avaliação realizou-se em 25/04/2011 das 13h10 as 14h.

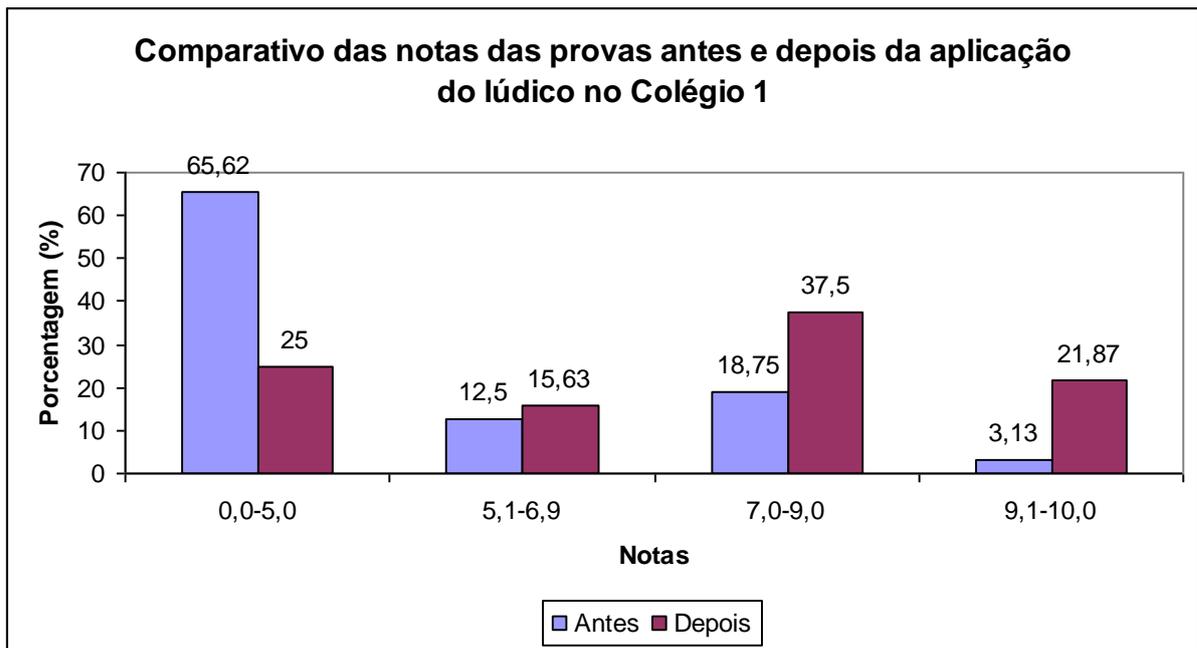
As avaliações aplicadas nas duas instituições de ensino após o desenvolvimento da atividade lúdica (Apêndice C), tiveram o mesmo grau de dificuldade daquelas desenvolvidas pelos professores reagentes da disciplina de química antes da aplicação do jogo pedagógico (Anexo A).

A prova do Colégio 1 apresentou seis questões, dentre as quais quatro foram de múltipla escolha e duas abertas. A avaliação do Colégio 2 também conteve 6 questões, entretanto todas foram abertas. Em ambas as provas foram contempladas exercícios de diversos graus de dificuldade, com exemplos presentes no cotidiano dos discentes.

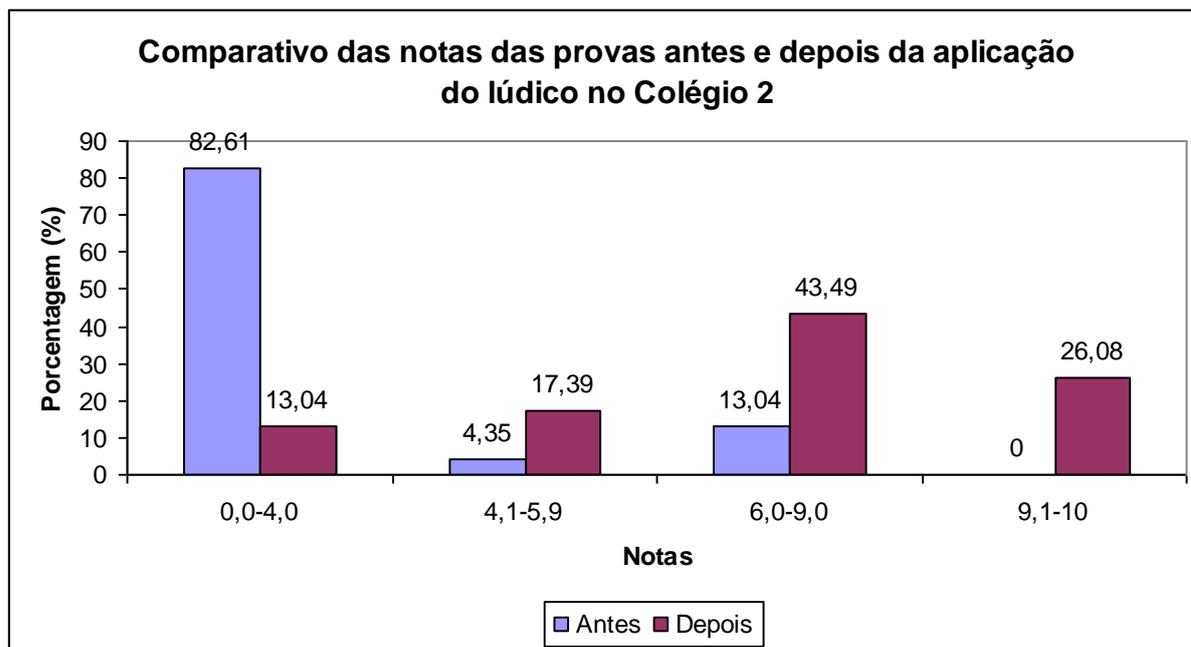
Após a aplicação e correção da prova pelos mentores do jogo, foi solicitado aos professores regentes da disciplina de química do Colégio 1 e Colégio 2 o envio das notas de suas avaliações para verificar o desempenho dos discentes

antes da aplicação do lúdico, e assim apontar a eficiência do jogo pedagógico no processo de ensino/aprendizado.

O Gráfico 6 e o Gráfico 7 apresentam um comparativo do rendimento dos alunos do Colégio 1 e Colégio 2 antes e após a aplicação do jogo Passa e Repassa referente ao conteúdo de Cálculo Estequiométrico.



**Gráfico 6 – Comparativo de rendimentos dos alunos do Colégio 1 mediante a aplicação do lúdico**



**Gráfico 7 – Comparativo de rendimentos dos alunos do Colégio 2 mediante a aplicação do lúdico**

Mediante a interpretação do [Gráfico 6](#) e do [Gráfico 7](#), percebe-se que o aumento do rendimento de aprendizado dos alunos a partir da aplicação do lúdico é evidente e significativo. A promoção de 40,62% dos estudantes do Colégio 1 e 69,57% do Colégio 2, com notas acima de 5,0 após a aplicação do jogo e, ainda a elevação do desempenho educacional em todos os demais intervalos propostos nos gráficos comprova o exposto anteriormente.

Além disso, pôde ser visualizado um aumento significativo de alunos com notas acima de 9,0, com maior destaque ao Colégio 2 que antes da aplicação do jogo pedagógico não possuía nenhum discente com rendimento de aprendizado superior ao apresentado e após a aplicação exibiu um percentual de 26,08%. Esta elevação de rendimento geralmente não é comum, já que o conteúdo de Cálculo Estequiométrico exige do aluno o conhecimento de saberes que vão além dos conceitos químicos, como a utilização de operações matemáticas e a interpretação de textos específicos, que são de grande dificuldade para a maioria dos discentes.

Tendo em vista que a média para aprovação do Colégio 1 é 7,0 e tomando como referência as notas exibidas pelos alunos antes e depois da aplicação do lúdico, percebeu-se um aumento de 37,49% das notas no limite e acima do esperado para aprovação, já que antes da aplicação do lúdico apenas

21,88% dos mesmos apresentavam índices de aprendizado compatível para aprovação e após o jogo esse valor cresceu para 59,37%.

O mesmo ocorreu, porém como maior significância no Colégio 2, que anteriormente a aplicação do jogo pedagógico possuía somente 13,04% dos discentes com notas suficientes para aprovação e logo após a aplicação do lúdico esse número se elevou a 69,57%, registrando assim um aumento de 56,53% no nível de compreensão dos conhecimentos abordados. Entretanto, não se pode afirmar que os alunos do Colégio 2 assimilaram com maior facilidade os conceitos químicos desenvolvidos no *Passa e Repassa*, uma vez que sua média para aprovação é 6,0. Para isso, seria necessário traçar um paralelo de desempenho entre as duas instituições com dados estatísticos precisos, porém como o objetivo do presente trabalho é o de verificar a importância e a eficiência do lúdico no processo de ensino/aprendizado e não apontar qual o público de maior aceitação e aprendizado, o presente trabalho não entrará em maiores detalhes.

A comprovação da eficiência da aplicação de jogos pedagógicos no processo de ensino/aprendizado também foi apontada por Ângelo et al. (2010), que ao realizar uma pesquisa em escolas públicas da Cidade de Garanhuns - PE constatou após a aplicação de jogos para a avaliação do aprendizado de química orgânica que aproximadamente 81% dos alunos declararam que os jogos conseguiram dirimir parte das dificuldades apresentadas perante a disciplina em questão e que a partir dessas práticas ficaram estimulados para ir ao encontro de outras atividades lúdicas que auxiliassem no raciocínio. Ainda, durante o desenvolvimento da pesquisa ele concluiu que 85% dos participantes consideraram a aula interessante durante o desenvolvimento do jogo e que 93% dos jogos preferem atividades em equipe.

Partindo da afirmação anterior e do rendimento apresentado pelos alunos antes e após a aplicação do jogo pedagógico, infere-se que essa ferramenta metodológica é uma alternativa bastante eficiente para elevar os índices de aprendizagem, já que a construção do conhecimento ocorre de forma consistente, divertida e ao natural.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de contextualização de conteúdos da química em sala de aula não permite ao aluno vislumbrar a aplicabilidade de seus conceitos em seu cotidiano. Os baixos índices de aprendizado, atrelado a falta de motivação em construir o conhecimento por parte dos discentes exigem dos educadores a busca por metodologias que instiguem nos educandos a busca pelo saber científico.

Sendo assim, o desenvolvimento de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem se torna mais frequente a cada dia e reúne adeptos em todas as estâncias da educação. O aumento dos rendimentos escolares, mediante a aplicação de jogos pedagógicos é um fato que vem sendo explorado e divulgado a cada dia por educadores preocupados em melhorar e diversificar o ensino.

A construção do jogo pedagógico *Passa e Repassa*, com o intuito de melhorar o processo de entendimento do conteúdo de Cálculo Estequiométrico, que possui um índice de rejeição muito elevado por partes dos alunos foi uma maneira estratégica de apontar e comprovar a eficiência do lúdico na aprendizagem.

De maneira geral, tanto o Colégio 1 (Particular) quanto o Colégio 2 (Público) reagiram bem a aplicação do jogo pedagógico *Passa e Repassa*. Em ambas as turmas, o interesse e o empenho da maioria dos estudantes na realização da atividade lúdica foi comprovadamente real e efetiva. Os professores das duas instituições se mostraram participativos, atuantes e com isso, inseridos na prática educacional proposta.

Através da interpretação do questionário entregue aos discentes após a atividade lúdica, percebeu-se que os alunos das duas instituições apresentam dificuldades de compreensão e aplicação de conceitos químicos em seu dia-a-dia, muitas vezes pela falta de metodologias que instiguem o saber e demonstrem a eles a necessidade do aprendizado.

O jogo pedagógico desenvolvido aguçou na maioria dos discentes a busca pelo conhecimento, de forma divertida, consistente e dinâmica, já que o mesmo continha questões que utilizavam exemplos presentes na realidade dos alunos, o que facilitava o interesse e a disposição em aprender.

Foi evidente a aceitação e o reconhecimento da importância do jogo pedagógico proposto no processo de ensino/aprendizado tanto pelos docentes

quanto os discentes entrevistados, fato comprovado pelas respostas fornecidas por eles quando questionados sobre a aplicação da atividade lúdica.

A eficiência do lúdico foi comprovadamente justificada partir do desempenho dos alunos em prova aplicada antes e após o desenvolvimento da atividade. O aumento do rendimento de aprendizado nas duas instituições de ensino mediante ao jogo pedagógico foi muito significativa, já que a diminuição de alunos com notas inferiores a 5,0 foi elevada e o aumento daqueles com notas superiores a suas respectivas médias de aprovação também seguiu patamar semelhante.

Portanto, observou-se que efetivamente o jogo pedagógico desenvolvido cumpriu com sua função de educar, divertir e socializar, onde a construção do conhecimento ocorreu comprovadamente de maneira eficiente.

## 6 REFERÊNCIAS

ÂNGELO, José H. B. et al. **Jogos químicos**: uma proposta pedagógica no ensino de química nas escolas públicas de Garanhuns-PE. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0287-2.pdf>>. Acesso em: 12/2/2011.

ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, ed. 12, 2003.

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1980.

BARBOZA, Luciana C.; RODRIGUES, Sylvia G.; LIMA, Maria E. C.C. **As concepções de ensino de química dos professores do sistema marista de ensino**. Disponível em <[www.projetos.unijui.edu.br/.../sit.../XII-ENEQ-PesquisaColetiva%20\(20\).doc](http://www.projetos.unijui.edu.br/.../sit.../XII-ENEQ-PesquisaColetiva%20(20).doc)>. Acesso em 12 fev, 2011.

CARDOSO, Mônica S. C.; ROCHA, Edimárcio F da.; IRENE, Cristina de M. As dificuldades de aprendizado dos conhecimentos químicos pelos estudantes do ensino médio: a perspectiva dos professores. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**. Brasília, 1f, 21 a 24 jul, 2010.

CARDOSO, Sheila P.; COLINVAUZ, Dominique. Explorando a motivação para estudar Química. **Química Nova**, v.3, ed. 23, p. 401-404, 2000.

CHASSOT, Attico. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí, editora Unijuí, 2003.

COSTA, Eliana T.H.; ZORZI, Marilde B. **Uma proposta diferenciada de ensino para o estudo de estequiometria**. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2281-8.pdf?PHPSESSID=2010012508181580>>. Acesso em 14 mar, 2011.

DAGA, Andressa.; COTTICA, Solange M. Química: o saber científico e as concepções fornecidas pela sociedade em alunos de ensino médio. **Anais do II ENDICT** – Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR – Campus Toledo, 2010.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**. Campinas, v.4, n.1/10, p. 35-41,. 1993.

FARIAS, Carlos V. **Para compreender a abordagem cognitivista de David Ausubel para o ensino**. Disponível em:<[www.ufv.br/dpe/edu660/textos/t10\\_cognitivismo.doc](http://www.ufv.br/dpe/edu660/textos/t10_cognitivismo.doc)>. Acesso 11 ago, 2010.

FIALHO, Neusa. N. **Os jogos pedagógicos como ferramenta de ensino**. D <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293\\_114.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf) >. Acesso em: 17 jul. 2010.

FILHO, Edeimar. B. et al. Relatos de sala de aula: Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 2, p. 88-95, mai. 2009.

GABINI, Wanderlei. S. ; DINIZ, Eugênio. Da S. **A experiência de um grupo de professores envolvendo ensino de Química e Informática**. Disponível em <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/117/167>>. Acesso: 22 jul, 2010.

GAZOLA, Marcos B. A. **A percepção da importância do lúdico na docência de química no ensino médio**. 2010. 103f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010.

GOMES, Rafaela S.; MACEDO, Simone da H. Cálculo estequiométrico: o terror nas aulas de Química. **VÉRTICES**, v.9, n. 1/3, jan./dez., 2007.

GRANDO, Regina C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

GROENWALD, C. L. O. ; TIMM, Ú. T. Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula. Educação Matemática em Revista (Rio Grande do Sul). **UNIVATES**, v. 1, n. 2, p. 21-26, 2002.

JORNAL DE LONDRINA. **Resultado do ensino médio no Ideb é preocupante, diz especialista**. Disponível em <<http://www.jornaldelondrina.com.br/online/conteudo.phtml?tl=1&id=1020498&tit=Resultado-do-ensino-medio-no-Idib-e-preocupante-diz-especialista>>. Acesso em 13 jul. 2010.

Lara, Isabel C. M de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo, Rêspel, 2004.

KISHIMOTO, Tizuko. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. Cortez. São Paulo, 183f, 1996.

KISHIMOTO, Tizuko. M.. **O Jogo e a Educação Infantil**. Pioneira. São Paulo, 1998.

MACEDO, S. H. **A aprendizagem do desenho técnico projetivo numa perspectiva de construção**. Dissertação. 112p. Rio de Janeiro, 1999.

MATHIAS, Gisele N. ; AMARAL, Carmen L C. A utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre Ciência / Tecnologia / Sociedade / no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**. São Paulo, v. 5, ed. 2, pág 107 – 120, 2010.

MELO, C. M. R. **As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento**. Información Filosófica. V.2, nº1, p.128-137, 2005.

MEIRIEU, Philippe. **Aprender sim, mas como?** Trad. Vanise Dresch. Ta ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MOYLES, Janet R. **Só brincar? O papel do brincar na educação infantil**. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MORTIMER, Eduardo. F. ; MACHADO, Ana. H. **Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências: linguagem, cultura e cognição**. Belo Horizonte, 1997.

MURCIA, Juan A. M. **Aprendizagem através do jogo**. Tradução Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NARDIN, Inês C. B. **Brincando aprende-se química**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>>. Acesso em: 12 abr, 2011.

OLIVEIRA, Paulo. S. V. ; MELLO, Irene. C. De. **Atividades lúdicas no ensino de química: uma proposta de investigação**. Disponível em <<http://www.ie.ufmt.br/semiedu2006/GT04Educa%E7%E3o%20%20em%20Ci%EA>n

cias/Jornada%20Gradua%E7%E3o/Poster%20VAconcelos.htm>. Acesso: 09 ago, 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes curriculares da educação básica**. Química. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/diretrizes\\_2009/quimica.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/diretrizes_2009/quimica.pdf)>. Acesso em 17 nov. 2009.

PAZ, Gizeuda de L. et al. **Dificuldade no ensino – aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudoeste de Teresina**. Disponível em <<http://www.uespi.br/prop/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINOAPRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>>. Acesso em 12 abr, 2011.

PEIXOTO, D. P. **Ensino de química e cotidiano**. Publicado em maio/99. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/artigos/quimica/0025>>. Acesso em: 05 abr,2010..

PIO, Jucélia. M. ; JUSTI, Rosária. da S. **Visão dos alunos do ensino médio sobre dificuldades na aprendizagem de cálculos químicos**. Artigo de monografia do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Minas gerais (UFMG). Belo Horizonte, p 1-1, 27 nov. 2006.

**PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**. Colégio Estadual de Pato Branco, Pato Branco, 2010.

**PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**. Colégio Vicentino Nossa Senhora das Graças, Pato Branco, 2001.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico: brincando e aprendendo**. Canoas: ULBRA, 2008.

SANTANA, Eliana. M. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Disponível em <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf)>. Acesso: 19 jun, 2010.

SANTOS, W L.P de. ; SCHNETZLER, R P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3ª Ed. Ijuí: Unijui, 2003.

SILVA, J. D. da. **Educação ambiental e os quatro pilares proposto pela UNESCO**. In: HAMMES, V. S.. Construção da proposta pedagógica. 2ª ed. São Paulo: Globo, 2004.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação. 1998.

SOARES, Márlon. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Libris, 2008.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R. S. O ensino de ciências e seus desafios humanos e científicos: fronteiras entre o saber e o fazer científicos. **Trabalho apresentado no V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, 28 nov. a 3 dez., 2005

TOREZAN, Leyla, G.; BUENO, Eliana, A. S. Artigo apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná junto à Universidade Estadual de Londrina, como exigência para sua conclusão. **A química sintética na sala de aula**. Londrina, v. 1, p. 1-20, 2009.

VALENÇA, Alessandra L. et al. **Concepções que estudantes do ensino médio possuem sobre o ensino de química**. Disponível em <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1032-2.PDF>>. Acesso em 4 mai, 2011.

VERÍSSIMO, V. B. ; VIANA, E. F. **Ensino de Química: Bingo Periódico**. Associação Brasileira de Química - Seção Regional do Rio Grande do Norte (ABQ-RN) 47ºCBQ. Natal: 2007.

## APÉNDICE

## APÊNDICE A– QUESTIONÁRIOS

*Professor(a), sua participação neste Trabalho de Conclusão de Curso, respondendo as questões abaixo, é de extrema importância! Sua identificação é facultativa. Obrigado!*

Professor(a): \_\_\_\_\_  
Colégio: \_\_\_\_\_

1. A aplicação do jogo pedagógico no processo de ensino / aprendizagem foi:

- insatisfatório
- satisfatório
- importante para auxiliar no ensino
- indispensável para a compreensão do conteúdo por parte dos discentes

2. O jogo pedagógico serviu para:

- “matar aula”
- apenas auxiliar no processo de ensino / aprendizagem
- apenas favorecer uma maior aproximação entre o docente e o discente
- facilitar o ensino e proporcionar um convívio sadio entre as pessoas envolvidas na prática

3. Na sua opinião seria necessário realizar modificações na aplicação do jogo pedagógico?

- não                       sim

Se a resposta for “sim” qual a sua sugestão?

\_\_\_\_\_

*Aluno(a), gostaríamos de poder contar com sua participação em um Trabalho de Conclusão de Curso da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), respondendo algumas questões. Sua identificação é facultativa. Obrigado!*

Aluno(a): \_\_\_\_\_  
 Colégio: \_\_\_\_\_  
 Série: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: M ( ) F ( )

1. O estudo da química em sua opinião é:

Assinalar uma única alternativa

- sem utilidade  
 com pouca utilidade  
 importante, porém trabalhada de forma inadequada  
 importante para sua formação escolar  
 indispensável para sua formação escolar e crescimento humano

2. A forma como é trabalhada o ensino da química lhe agrada?

- nunca       as vezes       quase sempre       sempre

3. . O estudo de conceitos químicos estão relacionados com acontecimentos do seu cotidiano?

- nunca       as vezes       quase sempre       sempre

4. O jogo pedagógico aplicado foi importante para:

- “matar aula”  
 tornar a aula mais divertida  
 apenas auxiliar na compreensão do conteúdo  
 proporcionar apenas a competição sadia entre os grupos envolvidos  
 facilitar a construção do conhecimento de forma atrativa e dinâmica proporcionando uma maior aproximação entre os colegas envolvidos na prática

5) A aplicação do jogo pedagógico para a compreensão do conteúdo abordado foi:

- insuficiente  
 regular  
 bom  
 ótimo  
 excelente

## APÊNDICE B – QUESTÕES PRESENTES NO JOGO *PASSA E REPASSA*

1. Se para preparar um bolo, precisamos de 3 ovos, então quantos ovos serão necessários para preparar dois bolos?

Resposta: 6 Ovos

2. Brigadeiro

- Ingredientes
- 2 latas de leite condensado
- 4 colheres de sopa de chocolate meio amargo em pó
- 1 colher de sopa de manteiga
- Chocolate granulado

Se decidirmos fazer uma quantidade maior de brigadeiros e, para tanto, utilizarmos 10 latas de leite condensado em vez de 2, precisaremos também acertar as quantidades dos outros ingredientes. Para 10 latas de leite condensado, serão necessárias quantas colheres de sopa de chocolate meio amargo em pó e de manteiga?

Resposta: 20 colheres de chocolate meio amargo em pó e 5 colheres de sopa de manteiga.

3. A Unidade de massa é ....., enquanto que a unidade de volume é ....., e a unidade de mol é .....

Resposta:

Massa = grama (g), Kilograma (Kg), Tonelada (T), etc.

Volume = Litros (L), metro cúbico (m<sup>3</sup>), mililitro (mL).

Mol = Mol

4. Qual é a massa molar de CO<sub>2</sub> (gás carbônico), H<sub>2</sub>O (água), NaCl (sal de cozinha), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (água oxigenada), C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (sacarose = açúcar comercial), H<sub>2</sub>S (ácido sulfídrico) e da C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O (acetona)?

Respostas:

CO<sub>2</sub> = 44 g/mol

H<sub>2</sub>O = 18 g/mol

NaCl = 58,5 g/mol

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 34 g/mol

C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> = 342 g/mol

H<sub>2</sub>S = 34 g/mol

C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O = 58 g/mol

5. O que é CNTP? E quais são as condições normais em volume, pressão, temperatura?

Resposta:

CNTP = Condições Normais de Pressão e Temperatura.

Pressão = 1 Atm

Volume = 22,4 L

Temperatura = 0° C - 273 K

6. João decidiu preparar um saboroso suco de laranja em um copo de 300 mL. Ele gostaria que o líquido preparado tivesse o mesmo sabor que o suco também de laranja preparado em uma jarra de 1L, durante o almoço em sua casa, o qual foi todo consumido. Sabendo que para preparar o suco sua mãe utilizou 30 g de pó do suco industrializado, 2 colheres de chá de açúcar (2g), em um 1L de água. Logo, para que João prepare um copo de 300 mL de suco de laranja que possua o mesmo sabor daquele preparado pela sua mãe durante o almoço, quanto de açúcar e pó de suco industrializado ele deve adicionar ao copo?

Respostas: 0,6 g de açúcar e 9 g de pó industrializado.

7. Paula recebeu suas amigas em sua casa para comemorar seu aniversário e resolveu preparar um café em uma garrafa térmica de 2,25 L. Sabendo que para preparar 500 mL da solução de café ela utiliza 20 g do pó de café e 10 g de açúcar. Logo, para Paula preparar a solução de café na garrafa térmica de 2,25 L, quantas gramas ela deve utilizar de pó de café e de açúcar?

Respostas: 90 g de pó de café e 45 g de açúcar.

8. O diamante é uma das substâncias formadas de carbono. Quantos átomos de C estão presentes em 1,50 quilate de diamante? (Considere 1,0 quilate = 200,0 mg). Dados: massa atômica do C = 12 g/mol e número de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ .

Resposta :  $1,0 \times 10^{22}$  átomos de Carbono

9. Qual a massa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  obtida a partir de 24 g de  $\text{FeS}_2$ ? (Dados : massa molar do H = 1 g/mol; S = 32 g/mol; O = 16 g/mol; Fe = 56 g/mol ).

Resposta: 19,6 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

10. Quantas gotas de água são necessárias para conter  $10^{24}$  átomos? ( volume de 1 gota = 0.05 mL).

Resposta: São necessárias 1,6 gotas.

11. Calcule quantos átomos de  $\text{O}_2$  existem em 2,5 mols de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (sacarose), sabendo que 1 mol =  $6,02 \times 10^{23}$

Resposta:  $1,51 \times 10^{24}$  átomos de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

13. Num determinado tratamento de água, utilizou-se 0,355 mg de cloro ( $\text{Cl}_2$ ) por litro de água. O número de moléculas de cloro utilizadas por litro foi de: (Dados: massa molar do Cloro = 35,5 g/mol).

- a)  $3,01 \times 10^{18}$
- b)  $3,01 \times 10^{19}$
- c)  $3,01 \times 10^{23}$
- d)  $6,02 \times 10^{18}$
- e)  $6,02 \times 10^{23}$

Resposta : Letra a

14. Um caminhão derramou acidentalmente na estrada uma solução contendo 730 Kg de ácido clorídrico (HCl). Para neutralizar o ácido, o corpo de bombeiros jogou  $\text{CaCO}_3$ , que reage de acordo com o seguinte processo: (Dados: C= 12u, O= 16u; H=1u, Cl = 35,5 u, volume de 1 mol de  $\text{CO}_2$  a 25° C e 1 atm= 22,4L).



a) Calcule a massa de  $\text{CaCO}_3$  que neutralizará o ácido clorídrico.

Resposta: Para neutralizar 730 Kg de HCl será necessário 1000 Kg de  $\text{CaCO}_3$ .

b) Determine o volume de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), produzido a 25° C e 1 atm.

Resposta: O volume de CO<sub>2</sub> na CNTP será de 224000 L.

15. Veja abaixo um dos processos que ocorrem frequentemente na indústria siderúrgica:



Com base nesse processo, determine a massa de Ferro (Fe), que será obtida a partir de 360 toneladas de FeO, com rendimento de 80%.

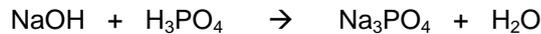
Resposta: A massa de Fe será de 224 toneladas.

16. 1 mol de adoçante aspartame, de forma molecular C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, reage estequiometricamente com 2 mols de água (H<sub>2</sub>O), para formar 1 mol de ácido aspártico (C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>4</sub>), 1 mol de metanol (CH<sub>3</sub>OH) e 1 mol de fenilalanina. Com base nestas informações conclui-se que a fórmula molecular da fenilalanina é:

- a) C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- b) C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>
- c) C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>8</sub>
- d) C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>4</sub>
- e) CH<sub>3</sub>OH

Resposta: Letra B

17. Balanceando a equação:



É possível afirmar que o número de mols de NaOH necessário para neutralizar 0,5 mol de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> é igual a :

- a) 1,0
- b) 1,5
- c) 2,0
- d) 2,5
- e) 3,0

Resposta: Letra B

18. Pode-se dizer que o reagente limitante numa reação química é aquele que:

- a) Está em falta
- b) Está equilibrado
- c) Está em excesso
- d) Tem menor massa
- e) Tem maior massa

Resposta: Letra A

20. Reagindo 11,2 g de N<sub>2</sub> com 1,8 de H<sub>2</sub> obtemos 5,1 g de NH<sub>3</sub>. O rendimento percentual da reação, nestas condições é de quanto?

Resposta: A reação obteve 50% de rendimento.

21. O dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) contribui para a formação da chuva ácida, como resultado de sua reação com o vapor de água da atmosfera. Os produtos desta reação são ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), e monóxido de nitrogênio ( $\text{NO}$ ). Dados:  $\text{H}=1$  g/mol;  $\text{N}=14$  g/mol e  $\text{O}=16$  g/mol.

a) Escreva a equação química balanceada da reação.

b) Calcule a massa de ácido nítrico que se forma quando 3,8 g de  $\text{NO}_2$  reagem com água em excesso.

**Resposta: Formará 3,47 g de  $\text{HNO}_3$ .**

22. A partir do conhecimento da tabela periódica dos elementos, pode-se afirmar que a massa molar do fluoreto de sódio ( $\text{NaF}$ ) é:

- a) maior que o fluoreto de cálcio ( $\text{CaF}_2$ )
- b) maior que o fluoreto de alumínio ( $\text{AlF}_3$ )
- c) maior que o iodeto de cálcio ( $\text{CaI}_2$ )
- d) igual a do iodeto de magnésio ( $\text{MgI}_2$ )
- e) menor que a do iodeto de sódio ( $\text{NaI}$ )

**Resposta: Letra E. Menor do que a do Iodeto de sódio.**

23. Considere que a cotação do ouro ( $\text{Au}$ ) seja de R\$ 11,40 por grama. Que quantidade de átomos de ouro em mols, pode ser adquirida com R\$ 9.000,00? (Dados : Massa molar do  $\text{Au} = 197$  g/mol)

- a) 2,0
- b) 2,5
- c) 3,0
- d) 3,4
- e) 4,0

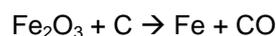
**Resposta: Letra E.**

24. Suponha que para escrever as palavras Colégio Estadual de Pato Branco PREMEN, um aluno gastou 0,06 g de grafite. Qual o número de átomos de carbono gasto? (Dado:  $\text{C} = 12$  g/mol; Número de Avogrado =  $6,02 \times 10^{23}$  átomos).

**Resposta: Foram gastos  $3,01 \times 10^{21}$  átomos de Carbono.**

25. Qual a importância do cálculo estequiométrico no seu dia a dia?

26. Num processo de obtenção de ferro a partir da hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), considere a equação não-balanceada:

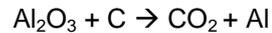


Utilizando-se 4,8 toneladas de minério e admitindo-se um rendimento de 80% na reação, a quantidade de ferro produzida será de: (Pesos atômicos:  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Fe} = 56$ )

- a) 2688 kg
- b) 3360 kg
- c) 1344 t
- d) 2688 t
- e) 3360 t

Resposta: Letra B

27. O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita. Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:

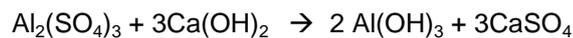


Para dois mols de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , quantos mols de  $\text{CO}_2$ , e de Al, respectivamente, são produzidos nesse processo?

- a) 3 e 2
- b) 1 e 4
- c) 2 e 3
- d) 2 e 1
- e) 3 e 4

Resposta: Letra E.

28. Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por flóculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por

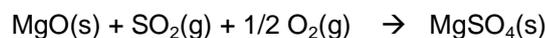


Para tratar  $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3$  de água foram adicionadas 17 toneladas de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Qual a massa de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , necessária para reagir completamente com esse sal? Dados: massas molares :  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342 \text{ g/mol}$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74 \text{ g/mol}$

- a) 150 quilogramas.
- b) 300 quilogramas.
- c) 1,0 tonelada.
- d) 11 toneladas.
- e) 30 toneladas.

Resposta: Letra D.

29. Uma das maneiras de impedir que o  $\text{SO}_2$ , um dos responsáveis pela "chuva ácida", seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:



Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de  $9,6 \times 10^3$  toneladas de  $\text{SO}_2$ ? (Dados: massas molares em g/mol;  $\text{MgO} = 40$  e  $\text{SO}_2 = 64$ )

- a)  $1,5 \times 10^2$
- b)  $3,0 \times 10^2$
- c)  $1,0 \times 10^3$
- d)  $6,0 \times 10^3$
- e)  $2,5 \times 10^4$

Resposta: Letra D

30. Coletou-se água no rio Tietê, na cidade de São Paulo. Para oxidar completamente toda a matéria orgânica contida em 1,00L dessa amostra, microorganismos consumiram 48,0mg de oxigênio ( $\text{O}_2$ ).

Admitindo que a matéria orgânica possa ser representada por  $C_6H_{10}O_5$  e sabendo que sua oxidação completa produz  $CO_2$  e  $H_2O$ , qual a massa da matéria orgânica por litro da água do rio? (Dados: H = 1, C = 12 e O = 16.)

- a) 20,5 mg
- b) 40,5 mg
- c) 80,0 mg
- d) 160 mg
- e) 200 mg

Resposta: Letra B

31. A oxidação da amônia ( $NH_3$ ) com oxigênio ( $O_2$ ), a alta temperatura e na presença de catalisador, é completa, produzindo óxido nítrico (NO) e vapor d'água. Partindo de amônia e oxigênio, em proporção estequiométrica, qual a porcentagem (em volume) de NO na mistura gasosa final?

- a) 10%
- b) 20%
- c) 30%
- d) 40%
- e) 50%

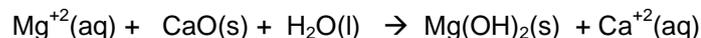
Resposta: Letra D

32. Certo gás X é formado apenas por nitrogênio e oxigênio. Para determinar sua fórmula molecular, comparou-se esse gás com o metano ( $CH_4$ ). Verificou-se que volumes iguais dos gases X e metano, nas mesmas condições de pressão e temperatura, pesaram, respectivamente, 0,88g e 0,32g. Qual a fórmula molecular do gás X? (Massas Molares (g/mol), H = 1, C = 12, N = 14 e O = 16 )

- a) NO
- b)  $N_2O$
- c)  $NO_2$
- d)  $N_2O_3$
- e)  $N_2O_5$

Resposta: Letra B.

33. O magnésio é obtido da água do mar por um processo que se inicia pela reação dos íons  $Mg^{+2}$  com óxido de cálcio, conforme:



Sabendo-se que a concentração de  $Mg^{+2}$  no mar é 0,054 mol/litro, a massa de CaO necessária para precipitar o magnésio contido em 1,0 litro de água do mar é: (Dados: massas atômicas: H = 1,0; O = 16; Mg = 24; Ca = 40).

- a) 3,0g
- b) 40g
- c) 56g
- d) 2,1g
- e) 0,24g

Resposta: Letra A

34. Uma amostra de 340,0g de salitre do Chile, cujo teor em nitrato de sódio ( $NaNO_3$ ) é de 75%, reage com ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ), produzindo bissulfato de sódio ( $NaHSO_4$ ) e ácido

nítrico ( $\text{HNO}_3$ ). A massa mínima de ácido, necessária para reagir com todo o nitrato de sódio, é igual a: (Dadas as massas molares: (g/mol)  $\text{H} = 1$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Na} = 23$  e  $\text{S} = 32$  ).

- a) 147,0 g
- b) 522,7 g
- c) 73,5 g
- d) 294,0 g
- e) 392,0 g

Resposta: Letra D

35. Combustível e importante reagente na obtenção de amônia e compostos orgânicos saturados, o hidrogênio pode ser obtido pela reação:



Quantos litros do gás, nas condições ambiente, podem ser obtidos pela hidrólise de 60,0g de hidreto de sódio? (Dados: Volume molar, nas condições ambiente = 24,5L/mol; Massa molar do NaH = 24g/mol )

- a) 61,2
- b) 49,0
- c) 44,8
- d) 36,8
- e) 33,6

Resposta: Letra A

36. O medicamento "Leite de Magnésia" é uma suspensão de hidróxido de magnésio ( $\text{MgOH}_2$ ). Esse medicamento é utilizado para combater a acidez estomacal provocada pelo ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ), encontrado no estômago. Sabe-se que, quando utilizamos 12,2g desse medicamento, neutraliza-se certa quantidade do ácido clorídrico, produzindo 16,0 gramas de cloreto de magnésio ( $\text{MgCl}_2$ ). O grau de pureza desse medicamento, em termos do hidróxido de magnésio, é igual a: (Massas molares g/mol:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{Mg} = 24$  ).

- a) 90 %
- b) 80 %
- c) 60 %
- d) 40 %
- e) 30 %

Resposta: Letra B.

37- A massa de sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4$ ) obtida, quando se trata 185g de hidróxido de cálcio ( $\text{CaOH}_2$ ) contendo 40% de impurezas, por excesso de solução de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), é de: (Massas atômicas:  $\text{Ca} = 40$ ;  $\text{S} = 32$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$ )

- a) 204 g
- b) 136 g
- c) 36 g
- d) 111 g

Resposta: Letra A

38. Para produzir 4,48 L de  $\text{CO}_2$  nas CNTP, conforme a reação:



A quantidade necessária, em gramas, de  $\text{CaCO}_3$  é: (Massa molar  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$ ).

- a) 20,0
- b) 10,0
- c) 100,0
- d) 200,0
- e) 18,3

Resposta: Letra A

39. Um ser humano adulto sedentário libera, ao respirar, em média, 0,880 mol de  $\text{CO}_2$  por hora. A massa de  $\text{CO}_2$  pode ser calculada, medindo-se a quantidade de  $\text{BaCO}_3(\text{s})$ , produzida pela reação:

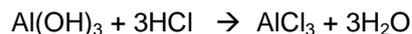


Suponha que a liberação de  $\text{CO}_2(\text{g})$  seja uniforme nos períodos de sono e de vigília. A alternativa que indica a massa de carbonato de bário que seria formada pela reação do hidróxido de bário com o  $\text{CO}_2(\text{g})$ , produzindo durante 30 minutos, é aproximadamente: (Dados: Massas atômicas: Ba = 137; C = 12; O = 16 ).

- a) 197 g
- b) 173 g
- c) 112 g
- d) 86,7 g
- e) 0,440 g

Resposta: Letra D

40. O estômago de um paciente humano, que sofra de úlcera duodenal, pode receber, através de seu suco gástrico, 0,24 mol de HCl por dia. Suponha que ele use um antiácido que contenha 26g de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  por 1000mL de medicamento. O antiácido neutraliza o ácido clorídrico de acordo com a reação

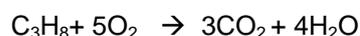


O volume apropriado de antiácido que o paciente deve consumir por dia, para que a neutralização do ácido clorídrico seja completa, é: (Dados: Massas atômicas: Al = 27; O = 16; H = 1 ).

- a) 960 mL
- b) 720 mL
- c) 240 mL
- d) 80 mL
- e) 40 mL

Resposta: Letra C

41. Um vazamento de gás de cozinha pode provocar sérios acidentes. O gás de cozinha, quando presente no ar em concentração adequada, pode ter sua combustão provocada por uma simples faísca proveniente de um interruptor de luz ou de um motor de geladeira. Essas explosões são, muitas vezes, divulgadas erroneamente como explosões do botijão de gás. A reação de combustão completa de um dos componentes do gás de cozinha é apresentada a seguir:



A partir da equação anterior, qual a massa de oxigênio necessária para produzir a combustão completa de 224 litros de propano nas CNTP? (Dados: O = 16 u , H = 1g/mol, C = 12g/mol, volume de 1mol na CNTP = 22,4L).

- a) 32 g
- b) 160 g
- c) 320 g
- d) 1600 g
- e) 3200 g

Resposta: Letra D

42. A massa de gás carbônico (massa molar = 44g/mol), em gramas, produzida pela combustão completa de 96g de metano (massa molar = 16g/mol) é:

- a) 44
- b) 60
- c) 88
- d) 264
- e) 576

Resposta: Letra D

43. Soluções de amônia são utilizadas com frequência em produtos de limpeza domésticas. A amônia pode ser preparada por inúmeras formas. Dentre elas:

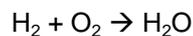


Partindo-se de 224g de CaO, obtiveram-se 102 g de NH<sub>3</sub>. O rendimento percentual da reação foi de: (Dados: H = 1; N = 14; O = 16, Cl = 35,5; Ca = 40).

- a) 100
- b) 90
- c) 80
- d) 75
- e) 70

Resposta: Letra D

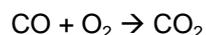
44. Qual a massa de água que se forma na combustão de 1g de gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), conforme a reação:



(Dados: Massa molar do O = 16 g/mol, H = 1 g/mol e H<sub>2</sub>O = 18 g/mol).

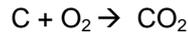
Resposta: 9 g de H<sub>2</sub>O

45. Qual a massa de gás oxigênio necessária para reagir com 560g de monóxido de carbono, conforme a equação:



Resposta : Para reagir 560 g de CO são necessário 640 g de O<sub>2</sub>

46. Quantas moléculas de gás carbônico podem ser obtidas pela queima de 96g de carbono puro, conforme a reação:



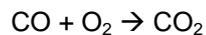
(Dados: C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas).

Resposta:  $4,81 \times 10^{24}$  moléculas de  $\text{CO}_2$

47. A combustão do metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) pode ser representada pela equação não balanceada:  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Quando se utilizam 5,0 mols de metanol nessa reação, quantos mols de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) são produzidos?

Resposta: Quando utiliza-se 5 Mols de  $\text{CH}_3\text{OH}$  forma-se 5 Mols de  $\text{CO}_2$

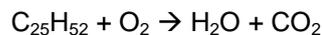
48. Quantas moléculas de gás oxigênio reagem com 5 mols de monóxido de carbono, conforme a equação:



(Dados: C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas).

Resposta:  $3,01 \times 10^{24}$  moléculas de  $\text{O}_2$

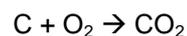
49. Uma vela de parafina queima-se, no ar ambiente, para formar água e dióxido de carbono. A parafina é composta por moléculas de vários tamanhos, mas utilizaremos para ela a fórmula  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ . Tal reação representa-se pela equação:



Quantos mols de oxigênio são necessários para queimar um mol de parafina?

Resposta: Para 1 Mol de  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  são necessários 38 Mols de  $\text{O}_2$ .

50. Quantas moléculas de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) podem ser obtidas pela queima completa de 9,6g de carbono puro, conforme a reação? (Dados: C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, Constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas).

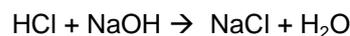


Resposta:  $4,82 \times 10^{22}$  moléculas de  $\text{CO}_2$

51. Qual a quantidade de água formada a partir de 10g de gás hidrogênio, sabendo-se que o rendimento da reação é de 80%? (Dados: H = 1 g/mol; O = 16 g/mol).

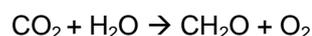
Resposta: São formadas 72 g de  $\text{H}_2\text{O}$  a partir de 10 g de  $\text{H}_2$

52. Quantos mols de ácido clorídrico (HCl) são necessários para produzir 23,4g de cloreto de sódio (NaCl), conforme a reação abaixo? (Dados: H = 1 g/mol, Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35,5 g/mol).



Resposta: Para produzir 23,4 g de NaCl são necessário 0,4 mol de HCl.

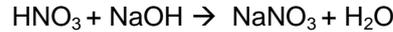
53. A produção de carboidratos (fórmula mínima  $\text{CH}_2\text{O}$ ) pelas plantas verdes obedece à equação geral da fotossíntese:



Qual a massa de água necessária para produzir 10g de carboidrato? (Dados: C = 12 g, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol).

Resposta: Para produzir 10 g de carboidrato são necessário 6 g de H<sub>2</sub>O.

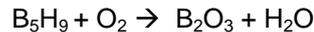
54. O salitre do Chile (NaNO<sub>3</sub>) é utilizado como conservante em embutidos como o presunto, mortadela, etc. Esse composto pode ser obtido pela reação:



Sendo a massa de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) utilizada igual a 126g, qual a massa de salitre do Chile que obtemos se o rendimento dessa reação é de 95%? (Dados: N = 14 g/mol, Na = 23 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol).

Resposta: A massa do salitre do Chile (NaNO<sub>3</sub>), obtida com 95% de rendimento é de 161,50 g.

55. A nave estelar Enterprise, de Jornada nas estrelas, usou B<sub>5</sub>H<sub>9</sub> e O<sub>2</sub> como mistura combustível. As duas substâncias reagem de acordo com a seguinte equação:



Se um tanque contém 126 Kg de B<sub>5</sub>H<sub>9</sub> e o outro 240 Kg de O<sub>2</sub>, qual tanque esvaziará primeiro? Mostre com cálculos. Quanta água terá sido formada (em kg) quando um dos reagentes tiver sido completamente consumido? (Dados: B = 11 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol).

Respostas: O<sub>2</sub> irá terminar primeiro (reagente limitante), seu tanque esvaziará primeiramente. E formará 101,25 Kg de H<sub>2</sub>O quando o reagente limitante for consumido completamente.

56. Fosgênio, COCl<sub>2</sub>, é um gás venenoso. Quando inalado, reage com a água nos pulmões para produzir ácido clorídrico (HCl), que causa graves danos pulmonares, levando, finalmente, à morte; por causa disso, já foi até usado como gás de guerra. A equação dessa reação é:



Se uma pessoa inalar 198 mg de fosgênio, qual a massa, em mg, de ácido clorídrico que se forma nos pulmões? (Dados: C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35,5 g/mol, H = 1 g/mol).

Resposta: Se formará 146 mg de HCl.

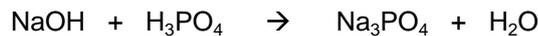
APÊNDICE C – PROVAS APLICADAS APÓS REALIZAÇÃO DO JOGO  
(MENTORES DO JOGO)

<b>Colégio 1 (Particular)</b>	
Aluno (a): _____	Série/Turma: _____
Professor (a): _____	Data: ____/____/____
Matéria/Disciplina: _____	
Bimestre 1º ( ) 2º ( ) 3º ( ) 4º ( ) Aval. 1 ( ) 2 ( ) Recup. ( ) Trab ( ) 2ª Cham ( ) Exame ( )	
Nota: _____	Assinatura dos Pais e/ou Responsáveis: _____

**Orientações:**

- 1 – Verifique se sua prova contém falha;
- 2 – Preencha corretamente o cabeçalho;
- 3 – Use somente lápis;
- 4 – Siga corretamente as instruções para evitar problemas;
- 5 – Não serão aceitos: rasuras, borrões, corretivos e rasgos.

1) Balanceando a equação:



É possível afirmar que o número de mols de NaOH necessário para neutralizar 0,5 mol de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> é igual a :

- a) 1,0
- b) 1,5
- c) 2,0
- d) 2,5
- e) 3,0

2) a) Pode-se dizer que o reagente limitante numa reação química é aquele que:

- a) Está em falta
- b) Está equilibrado
- c) Está em excesso
- d) Tem menor massa
- e) Tem maior massa

b) O que é CNTP? E quais são as condições normais em volume, pressão, temperatura?

3) Paula recebeu suas amigas em sua casa para colocar o papo em dia e resolveu preparar um café em uma garrafa térmica de 2,25 L. Sabendo que para preparar 500 mL da solução de café ela utiliza 20 g do pó de café e 10 g de açúcar. Logo, para Paula preparar a solução de café na garrafa térmica de 2,25 L , quantas gramas ela deve utilizar de pó de café e de açúcar?

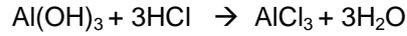
4) O dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), contribui para a formação da chuva ácida, como resultado de sua reação com o vapor de água da atmosfera. Os produtos desta reação são ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), e monóxido de nitrogênio (NO).

- a) Escreva a equação química balanceada da reação.
- b) Calcule a massa de ácido nítrico que se forma quando 3,8 g de NO<sub>2</sub> reagem com água em excesso.

Dados: H=1 g/mol; N=14 g/mol e O=16 g/mol.

5) O estômago de um paciente humano, que sofra de úlcera duodenal, pode receber, através de seu suco gástrico, 0,24mol de HCl por dia. Suponha que ele use um antiácido que contenha 26g de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  por 1000mL de medicamento.

O antiácido neutraliza o ácido clorídrico de acordo com a reação



O volume apropriado de antiácido que o paciente deve consumir por dia, para que a neutralização do ácido clorídrico seja completa, é

- a) 960 mL
- b) 720 mL
- c) 240 mL
- d) 80 mL
- e) 40 mL

Dados: Massas atômicas: Al = 27; O = 16; H = 1

6) Soluções de amônia são utilizadas com freqüência em produtos de limpeza domésticas. A amônia pode ser preparada por inúmeras formas. Dentre elas:



Partindo-se de 224g de CaO, obtiveram-se 102g de  $\text{NH}_3$ . O rendimento percentual da reação foi de:

- a) 100
- b) 90
- c) 80
- d) 75
- e) 70

Dados: (H = 1; N = 14; O = 16, Cl = 35,5; Ca = 40)

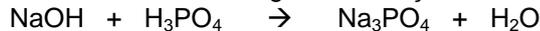
**Colégio 2 (Público)**

**Aluno(a):** \_\_\_\_\_ **n°** \_\_\_\_\_ **série:** \_\_\_\_\_

**Professor(a):** \_\_\_\_\_ **Disciplina:** \_\_\_\_\_ **data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1) Paula recebeu suas amigas em sua casa para colocar o papo em dia e resolveu preparar um café em uma garrafa térmica de 2,25 L. Sabendo que para preparar 500 mL da solução de café ela utiliza 20 g do pó de café e 10 g de açúcar. Logo, para Paula preparar a solução de café na garrafa térmica de 2,25 L, quantas gramas ela deve utilizar de pó de café e de açúcar?

2) A soda cáustica reage com o ácido fosfórico segundo a reação:



a) Faça o balanceamento da equação

b) Calcule o número de mols de NaOH necessário para neutralizar 0,5 mol de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  :

3) Determine a massa de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) (massa molar = 44g/mol), em gramas, produzida pela combustão completa de 96g de metano ( $\text{CH}_4$ ) (massa molar = 16g/mol) :

4) Sobre cálculo estequiométrico responda:

a) O que informa a Lei de Lavoisier sobre as equações químicas?

b) Qual é a importância do cálculo estequiométrico?

5) Para fazer uma receita de Brigadeiro são necessários os Ingredientes

- 2 latas de leite condensado
- 4 colheres de sopa de chocolate meio amargo em pó
- 1 colher de sopa de manteiga
- Chocolate granulado

Se decidirmos fazer uma quantidade maior de brigadeiros e, para tanto, utilizarmos 10 latas de leite condensado em vez de 2 latas, precisaremos também acertar as quantidades dos outros ingredientes. Para 10 latas de leite condensado, serão necessárias quantas colheres de sopa de chocolate meio amargo em pó e de manteiga?

6) A partir do conhecimento da tabela periódica dos elementos, pode-se afirmar que a massa molar do fluoreto de sódio (NaF) é:

a) maior que o fluoreto de cálcio ( $\text{CaF}_2$ )

b) maior que o fluoreto de alumínio ( $\text{AlF}_3$ )

c) maior que o iodeto de cálcio ( $\text{CaI}_2$ )

d) igual a do iodeto de magnésio ( $\text{MgI}_2$ )

e) menor que a do iodeto de sódio (NaI)

Dados: Massas atômicas: Na=23; F=19; Ca= 40; Al= 27; I= 127; Mg=24

**ANEXO**

## ANEXO A – PROVAS PROFESSORES

<b>COLÉGIO 1 (Particular)</b>	
Aluno (a): _____ N _____	Série/turma: _____
Professor (a): _____	Data: _____ / _____ / _____
Matéria/Disciplina: _____	
Bimestre: 1º ( ) 2º ( ) 3º ( ) 4º ( ) Aval.1 ( ) 2 ( ) Recup.( ) Trab.( ) Exame ( )	
NOTA: _____ Assinatura dos Pais e/ou Responsáveis _____	

**ORIENTAÇÕES:**

1. Verifique se sua prova contém falha;
2. Preencha corretamente o cabeçalho;
3. Use somente caneta esferográfica de cor azul ou preta;
4. Não serão aceitos: rasuras, borrões, corretivo, rasgos e/ou qualquer procedimento que deixe dúvidas quanto à resposta correta;
5. Todas as questões devem ter o desenvolvimento descrito no espaço abaixo das mesmas.
6. Siga corretamente as instruções para evitar problemas.

**Prova de química**

(0,5) 01. Encontre a equação com o balanceamento incorreto e justifique-a corrigindo-a:

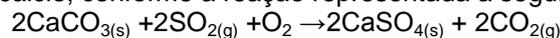
- a)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $2\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{Al} + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- d)  $2\text{Hg}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Hg} + \text{O}_2$
- e)  $\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2$

(0,5) 02. Determine a massa molecular dos seguintes substâncias:

- a)  $\text{CH}_4\text{O}$
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(1,0) 03. Na produção de vinho, o dióxido de enxofre,  $\text{SO}_2(\text{g})$ , é usado como conservante, a fim de, reagindo com o oxigênio do ar,  $\text{O}_2(\text{g})$ , impedir que este oxide o vinho, transformando-o em vinagre. Escreva a equação química balanceada da reação do  $\text{SO}_2(\text{g})$  com o oxigênio do ar,  $\text{O}_2(\text{g})$ .

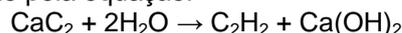
(1,0) 04. A quantidade de dióxido de enxofre liberado em uma fundição pode ser controlada fazendo-o reagir com carbonato de cálcio, conforme a reação representada a seguir.



Determine a massa de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) necessária para absorver uma massa de 3200g de  $\text{SO}_2$

Dados: Massas Molares:  $\text{CaCO}_3 = 100\text{g/mol}$ ;  $\text{SO}_2 = 64\text{g/mol}$ .

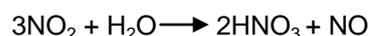
(1,0) 05. O acetileno, substância de grande aplicação, é um gás menos denso do que o ar, empregado especialmente como combustível, uma vez que, quando queima em atmosfera de oxigênio puro, fornece uma chama azul de elevada temperatura. O processo industrial de obtenção de acetileno pode ser demonstrado pela equação:



Sabendo-se que 100g de carbeto de cálcio reagem com quantidade suficiente de água para a obtenção de 24,6g de acetileno, qual o rendimento percentual dessa reação?

Dados: H = 1 u, C = 12 u, O = 16 u e Ca = 40 u

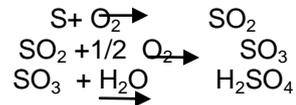
(1,0) 06. O dióxido de nitrogênio contribui para a formação de chuva ácida, como resultado de sua reação com água na atmosfera, de acordo com a equação abaixo. (H=1; N=14; O=16).



Na reação entre 2,76g de  $\text{NO}_2$  e 0,54g de água, ocorre:

- a) excesso de 0,18g de água
- b) produção de 1,26g de ácido nítrico
- c) formação de 0,90g de óxido nítrico
- d) formação de uma massa total de produto igual a 3,30g
- e) formação de 1,38g de dióxido de nitrogênio.

(1,0) 07. No processo



Obtiveram-se 392 toneladas de ácido sulfúrico. Sabendo-se que o enxofre empregado apresentava 80% de pureza, a massa do enxofre impuro utilizada na obtenção citada foi igual a:

- a) 64 ton
- b) 128 ton
- c) 160 ton
- d) 320 ton
- e) 640 ton

(1,0) 08. Uma amostra de 100 Kg de ZnS (sulfeto de zinco), cuja pureza é de 95,5%, é submetida à oxidação e posterior redução para a obtenção do metal livre. A reação global do processo pode ser representada pela equação: (dados: Zn=63g/mol; S=32g/mol)



A massa do metal obtido é:

- a) 95,5 Kg
- b) 63,5Kg
- c) 52,5 Kg
- d) 40,0 Kg
- e) 32,0 Kg

(1,0) 09. O cloreto de alumínio (AlCl<sub>3</sub>) é um reagente muito utilizado em processos industriais que pode ser obtido por meio da reação entre alumínio metálico (Al<sup>0</sup>) e cloro gasoso (Cl<sub>2</sub>). Se 2,70g de alumínio são misturados a 4,0g de cloro, qual é a massa produzida, em gramas, de cloreto de alumínio? (dados: Al=27,0g/mol; Cl=35,5g/mol)

(1,0) 10. Queimando-se um saco de carvão de 3Kg numa churrasqueira, com rendimento de 90%, quantos quilogramas de CO<sub>2</sub> são formados? (dados: C=12g/mol; O=16g/mol)

Boa prova a todos!

## COLÉGIO 2 (Público)

Aluno(a): \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ série:

Professor(a): \_\_\_\_\_ Disciplina: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

- 1) Determine a composição porcentual para o sulfeto de sódio  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2) Um composto de mol igual a 32 gramas apresenta 37,5% de carbono, 12,5% de hidrogênio e 50% de oxigênio. Determine a sua fórmula molecular.
- 3) Faça o ajuste de coeficientes da equação e após determine a sua soma  

$$\text{C}_8\text{H}_{16} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 4) Explique o que são hidróxidos. Exemplifique com nome e fórmula.
- 5) A água oxigenada sofre decomposição segundo a equação;  

$$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
Determine a massa de água formada a partir de 470 gramas de  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 6) Determine a massa de cloreto de potássio ( KCl) obtida quando 600 gramas de clorato de potássio (  $\text{KClO}_3$ ) são decompostas por aquecimento  

$$\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$$
- 7) Determine a massa de cloreto de sódio obtida quando 930 gramas de sódio reagem com cloro em excesso segundo a reação  $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$
- 8) O óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) é usado como antiácido, sabendo que a reação que ocorre no estômago é ;  

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
a massa de cloreto de alumínio( $\text{AlCl}_3$ ) obtida a partir de 43 mols de ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) é