

Jogos em Ensino de Química: Avaliação da produção científica a partir dos trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Ensino de Química (Período 1996-2008)

Jonney Gomes de Abreu¹ (IC), Thiago Miguel Garcia Cardoso¹ (IC), Thálita Moura Cavalcante¹ (IC) Deisy dos Santos Freitas² (IC), Leonardo Vitor Marcelino² (IC), Maria Celina Piazza Recena² (PQ), Nyuara Araújo da Silva Mesquita² (PQ) e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (PQ). marlon@quimica.ufg.br.

1. Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas – Instituto de Química – UFG
2. Departamento de Química – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Palavras-Chave: Jogos em Ensino de Química; Encontro Nacional de Ensino de Química.

Resumo: Resumo: O uso de jogos como ferramenta didática vem sendo uma tendência no ensino de química. Este artigo apresenta um panorama a partir dos trabalhos publicados sobre jogos didáticos nos últimos seis Encontros Nacionais de Ensino de Química. Os resultados mostraram que os jogos são uma importante ferramenta para o ensino de química, principalmente no ensino médio, sendo usados geralmente em atividades memorísticas. Entretanto, não são explorados em seu potencial total, o que pode decorrer da falta de embasamento teórico sobre o assunto. Conclui-se que a busca de atividades que requeiram raciocínio mais complexo são necessárias para que a aprendizagem seja significativa e que o aumento de trabalhos nos últimos é um aspecto importante para a melhoria dos trabalhos com jogos e atividades lúdicas.

INTRODUÇÃO

A busca por métodos mais eficazes de ensino-aprendizagem levou vários pesquisadores a investigar o uso dos jogos como ferramenta didática. Assim, vem se consolidando no Brasil, alguns grupos que trabalham com a temática do uso de jogos no ensino de química. Dentre eles podemos citar pesquisadores ligados ao LEQUAL (Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas do IQ – UFG) liderados pelo Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, grupos do Mato Grosso do Sul, sendo o da UFMS liderado pela Prof. Dra. Maria Celina Piazza Recena e na UEMS, liderado pelos professores doutores Noé de Oliveira, Edemar Benedetti e Antonio Rogério Fiorucci. Em São Paulo, temos a professora Deyse Rezende da Universidade de São Paulo.

Esses pesquisadores foram citados, pois contribuem efetivamente em congressos científicos e revistas especializadas com uma quantidade razoável de trabalhos. Logicamente há muitos outros pesquisadores que também contribuem, mas o fazem de forma isolada, não sendo uma linha de pesquisa em estudo.

Assim, faz-se necessário discutir algumas idéias em relação ao jogo e ao ludismo, para que possamos discutir os trabalhos publicados nos 6 últimos ENEQs. Para a discussão que desenvolvemos neste trabalho, tomamos como parâmetro as idéias de Soares (2008), que define termos importantes para o entendimento de atividades que envolvem jogos didáticos:

- Atividade lúdica e termos relacionados ao lúdico referem-se a atividades prazerosas para o praticante. São, somente, ações divertidas.
- Brincadeira é uma atividade lúdica em que as regras explícitas não são tão definidas e mudam de acordo com o local e o grupo que a pratica. Entretanto, possui regras implícitas definidas. Um exemplo é a 'brincadeira de queimada', onde a regra implícita é que se deve acertar o jogador com a bola e as explícitas

mudam, como o jogador poder aparar a bola para evitar eliminação ou não. As regras explícitas dependem do acordo do grupo praticante.

- Jogo é o termo que define uma atividade lúdica que implica no prazer, divertimento e liberdade, entretanto, com um sistema de regras claras e explícitas e um lugar ou objeto onde agir, o brinquedo.

Um jogo como ferramenta educativa deve, então, ter duas funções equilibradas: a lúdica e a educativa. A função lúdica é a de causar divertimento e prazer, por isso exige a liberdade do aluno em escolher ou não a prática. A função pedagógica é a de ensinar algo ao indivíduo. Neste caso, o jogo deve ter algo indispensável a ser aprendido, ou seja, deve responder a um problema cotidiano, deve completar o conhecimento do aluno (KISHIMOTO, 1996; SOARES, 2008).

Pode parecer a alguns professores que jogo e educação não se combinam, pois, para preservar o caráter lúdico, deve-se preservar a liberdade, que é inerente à atividade lúdica. No sistema tradicional de ensino o aluno não tem escolha, não é sujeito ativo no processo, é apenas um receptor de informações e atividades. Em sala de aula, o professor é quem inicia o jogo. Isso priva o aluno da liberdade de escolha, fator essencial na atividade lúdica. Porém, sem essa orientação o jogo perde seu caráter educativo.

Muitos pesquisadores chamam esse fato de 'paradoxo do jogo educativo', pois há uma contradição entre dois termos discrepantes: o jogo e a educação. Como a liberdade é um dos fatores fundamentais no jogo, elimina-se o paradoxo ao preservar a livre interação do indivíduo com o brinquedo e o ato de brincar (SOARES, 2008).

O jogo educativo tem papel importante de acordo com muitos pesquisadores. Soares (2008) cita Kishimoto ao dizer que o jogo na escola favorece a aprendizagem por tentativa e erro e a resolução de problemas. Ao citar Chateau (1987), diz que o jogo é o treinamento para o trabalho, profissão ou vida adulta e uma oportunidade de se abastecer intensamente de informações com base em simulações. Cita Piaget (1973) ao dizer que o jogo é uma oportunidade a mais no desenvolvimento cognitivo ao abastecer o sujeito de experiências táteis.

No estudo de química, há a necessidade de aprendizagem da linguagem simbólica específica da área, tais como representação dos elementos, análise de equações químicas e reações, que envolvem aprendizagem mecânica, pois se baseiam em memorização. Há também a necessidade de aprender novos conceitos por ancoragem a conceitos já existentes, nesse caso configura a aprendizagem significativa. Logo, torna-se indispensável o estímulo a ambos os tipos de aprendizagem.

Devida a importância e atenção que se tem atribuído ao jogo no processo educativo na área de química nos últimos anos, decidiu-se investigar as publicações e os trabalhos apresentados sobre jogos nos Encontros Nacionais de Ensino de Química, caracterizando-os, com o objetivo de contribuir para a discussão crítica sobre esses materiais didáticos.

Esse trabalho tem o mesmo viés de caracterização de uma trabalho anteriormente apresentado no Encontro Centro Oeste de Debates em Ensino de Química, com a mesma proposta, no entanto, o trabalho citado analisava as publicações de jogos em química nas Reuniões Anuais da SBQ (Freitas, D. S.; Marcelino, L. V. e Recena, M. C. P., 2009)

MÉTODO

A investigação foi realizada em seis edições do ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, entre os anos de 1996 a 2008, ou seja, do VIII ao XIV. A pesquisa foi realizada a partir dos livros de resumo desses encontros

Em todos os encontros, pesquisaram-se trabalhos que trouxessem palavras-chaves tais como, jogos, jogos pedagógicos, jogos em química, atividades lúdicas e jogos didáticos.

A seguir foram delimitados parâmetros a serem observados. Esses foram escolhidos e divididos nas seguintes categorias: **Aspectos Gerais, Aspectos Pedagógicos, Conceitos Trabalhados e Tipos de Jogos.**

Nos Aspectos Gerais investigou-se a edição, número de trabalhos e a Unidade da Federação de origem dos trabalhos. Nos Aspectos Pedagógicos: a série para qual foi destinado e sua aplicação ao público-alvo. Em Tipos de Jogos, analisamos os tipos mais comuns de jogos utilizados, se de carta, tabuleiro, entre outros. O item Conceitos Trabalhados procurou analisar quais os conceitos são mais comumente trabalhados nesses jogos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro critério de análise está relacionado aos **Aspectos Gerais**. O primeiro deles, diz respeito a quantidade de trabalhos utilizando jogos e atividades lúdicas em relação ao número de trabalhos submetidos. A figura 1 apresenta os resultados dessa parte da análise:

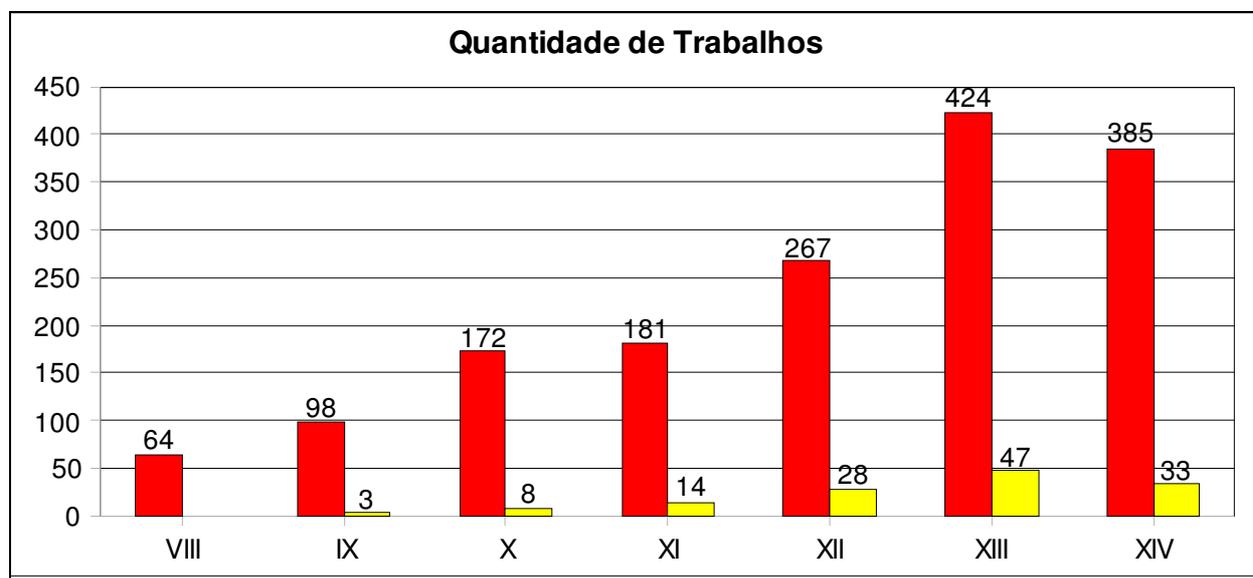


Figura 1 – Quantidade de trabalhos envolvendo jogos e atividades lúdicas em relação a quantidade de trabalhos submetidos.

O gráfico permite observar que é crescente o número de trabalhos submetidos aos ENEQ em números totais e que esse crescimento também foi acompanhado pelo número de trabalhos envolvendo jogos e atividades lúdicas. Mesmo a queda observada no XIV ENEQ foi acompanhada proporcionalmente pelo número de trabalho com jogos. No entanto, quando calculamos a porcentagem de trabalhos lúdicos em relação aos outros tipos de trabalhos, notamos que ela aumenta de acordo com os anos. Ou seja, a

cada ENEQ é maior a porcentagem de trabalhos envolvendo jogos didáticos em relação ao total de trabalhos absolutos, mantendo-se relativamente estável nos três últimos encontros, conforme figura 2.

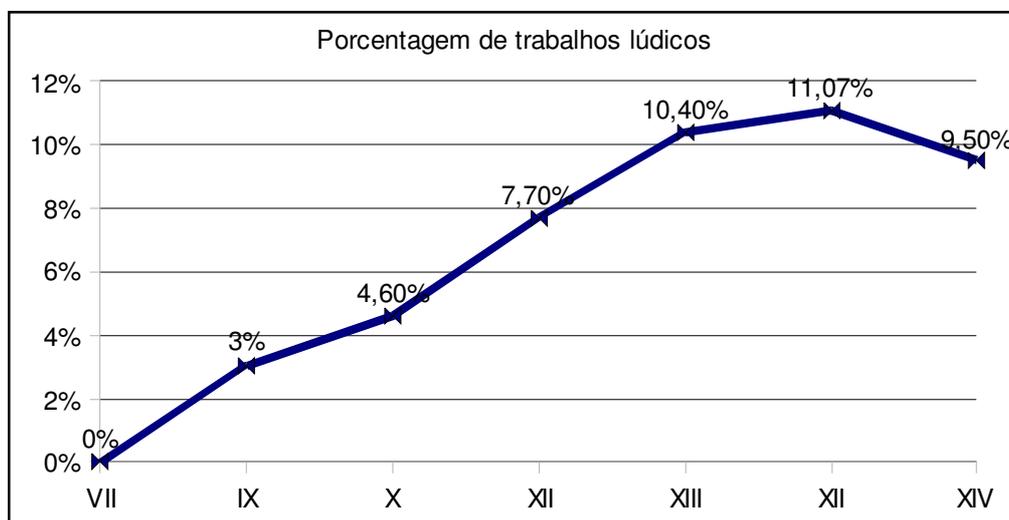


Figura 2 – Porcentagem de Trabalhos Lúdicos em Relação ao Total de Trabalhos de Cada ENEQ

Assim, em números absolutos foram publicados 133 trabalhos envolvendo jogo, atividade lúdica ou ludismo nos ENEQs analisados, o que equivale a 8,36% do total de trabalhos. Esse número será utilizado para a análise das outras categorias sugeridas no trabalho.

Outro resultado dentro da categoria **Aspectos Gerais**, diz respeito a publicação de trabalhos distribuídos por estados, conforme apresentado na Figura 3.

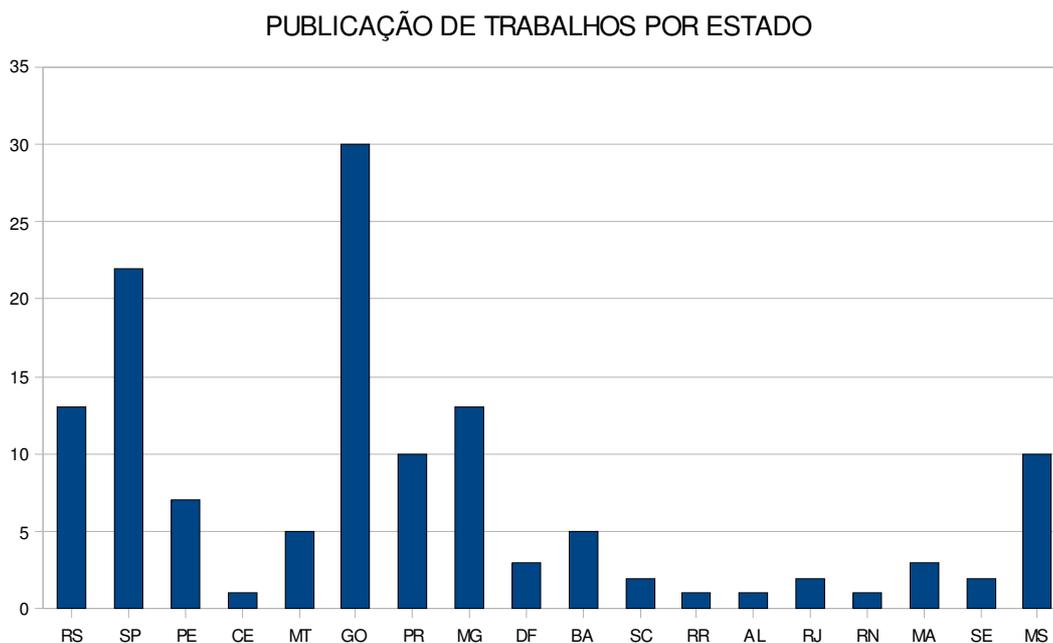


Figura 3 – Trabalhos sobre jogos e atividades lúdicas apresentados por estados da federação.

Podemos notar que os estados que mais se destacam em termos de publicação de trabalhos são aqueles em que de fato, há grupos que estudam os jogos, atividades lúdicas e o ludismo como uma de suas linhas de pesquisa. Na figura observa-se o estado de Goiás, como um dos estados que mais têm trabalhos nos ENEQs na temática desse trabalho. Seguido por São Paulo, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Nos primeiros ENEQs, o Rio Grande do Sul figurava como um estado que produzia trabalhos na área do lúdico. Nos últimos ENEQs houve uma grande diminuição do número de trabalhos do RS, sendo suplantado pelo Mato Grosso do Sul.

Sete estados correspondem a 80 % dos trabalhos publicados nos ENEQs, A figura 4 mostra a evolução de publicação destes sete estados entre os ENEQs em análise nesse trabalho.

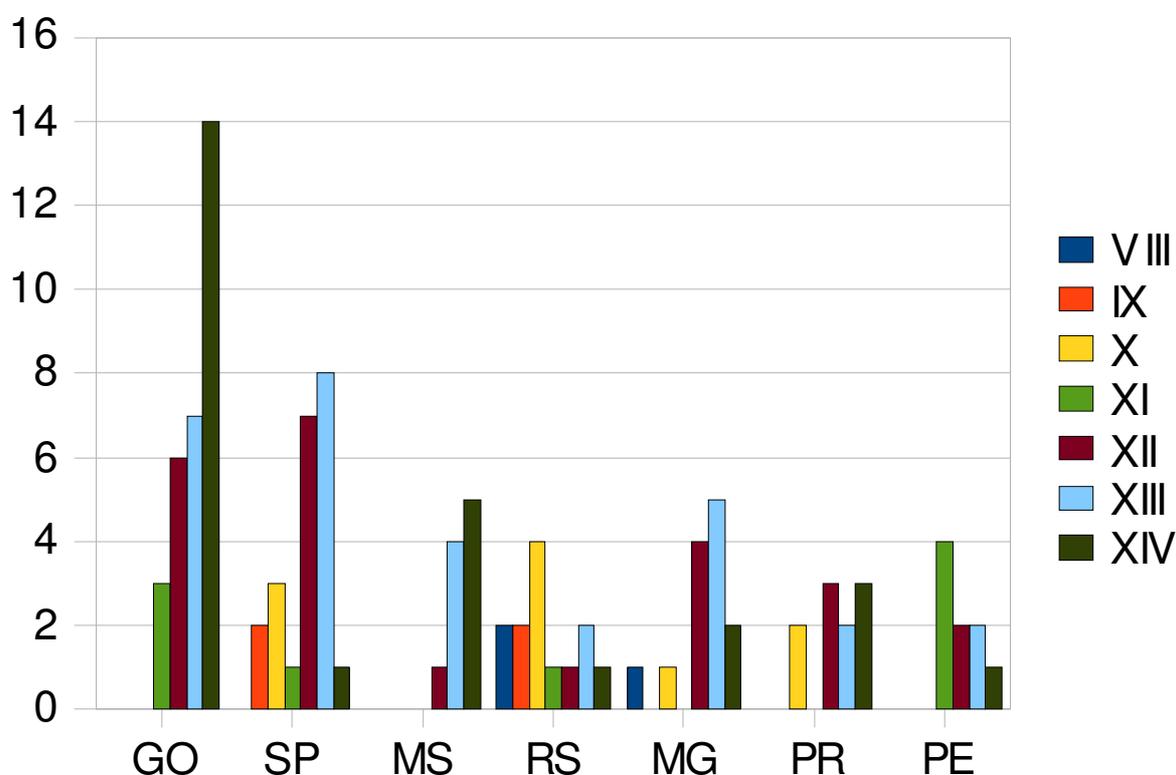


Figura 4 – Evolução dos trabalhos publicados pelos estados da federação que contribuíram com 80% dos trabalhos em jogos, atividades lúdicas e ludismo nos ENEQs.

Pelo gráfico apresentados na figura 4, fica claro a grande evolução em termos de publicação no estado de Goiás. Isso se deve ao grupo de pesquisa estabelecido na Universidade Federal de Goiás, que conta com um laboratório específico para o estudo, elaboração e aplicação de jogos em ensino de química. A seguir, notamos também um crescimento dos trabalhos no Mato Grosso do Sul. Esse crescimento se deve a trabalhos publicados por dois grupos. Um localizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e o outro na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. Com exceção do Paraná, que se mantiveram em uma constante em termos de publicação, todos os outros estados parecem experimentar uma queda na produção de trabalhos nessa área do conhecimento, o que pode ser explicado inclusive pela

migração de pesquisadores para outros estados, como foi o caso do grupo que se estabeleceu no estado de Goiás e daquele que se estabeleceu na estadual do Mato Grosso do Sul.

Em relação ao segundo critério de análise, **Aspectos Pedagógicos** analisaremos para quais níveis de ensino esses trabalhos foram direcionados bem como se descrevem uma aplicação efetiva em sala de aula ou somente fazem uma proposição sem a devida aplicação.

A figura 5 apresenta os níveis em que foram aplicados os 131 trabalhos de jogos, atividades lúdicas e ludismo nos ENEQs estudados.

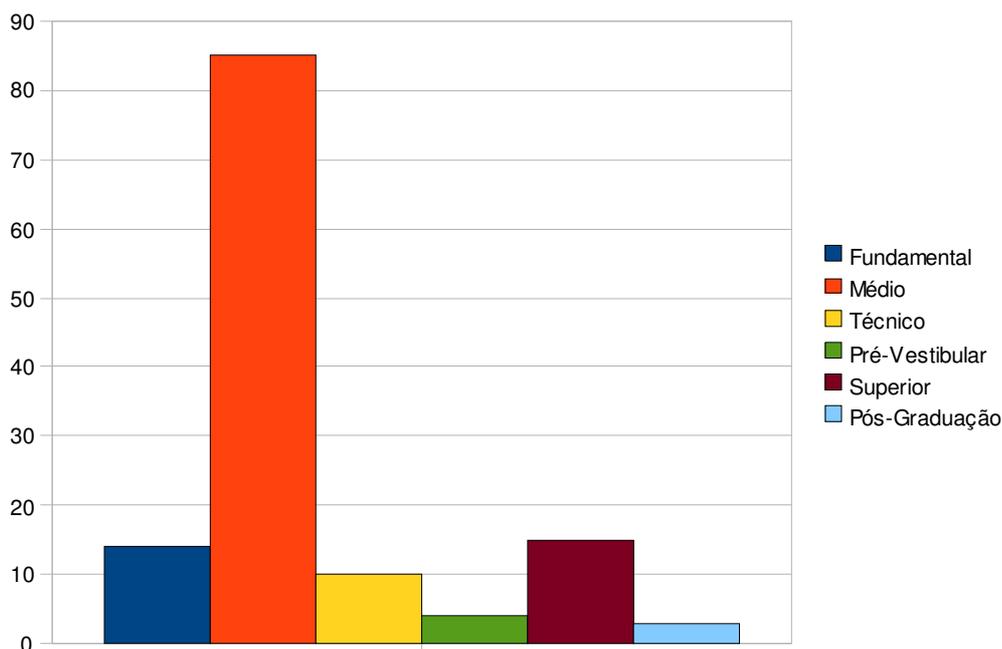


Figura 5 – Trabalhos publicados por nível de ensino.

Podemos observar que a maioria dos trabalhos foram propostos para o nível médio de ensino. Poucos trabalhos foram propostos para os outros níveis de ensino. Tal aspecto mostra uma necessidade de diversificação em termos de elaboração de trabalhos utilizando jogos. Talvez tal aspecto tenha relação com o nível de ensino o qual o professor de química está diretamente relacionado, que é o nível médio. Raramente se tem professores de química no nível fundamental e parece não haver preocupação dos professores de nível técnico e superior com as questões relacionadas ao uso de jogos em suas estratégias de ensino.

Em termos da categoria **Conceitos Trabalhados**, no nível fundamental (14 trabalhos), a maior parte dos jogos são relativos ao conceito de separação de misturas, cerca de 50%. O restante se divide em explorar a tabela periódica e em introdução aos modelos atômicos.

Em nível de pós graduação (3 trabalhos), um jogo explora conceitos de epistemologia da ciência, outro avalia o conhecimento químico de alunos de mestrado em ensino de ciências e o último avalia a própria teoria de jogos.

No nível superior (15 trabalhos) os trabalhos exploram nomenclatura, funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas. Nos cursos técnicos (10 trabalhos), quase sempre são jogos de memorização da tabela periódica e de reações químicas, além de formação de sais.

No nível médio de ensino (85 trabalhos) são explorados diversos conceitos, como os que estão apresentados na figura 6.

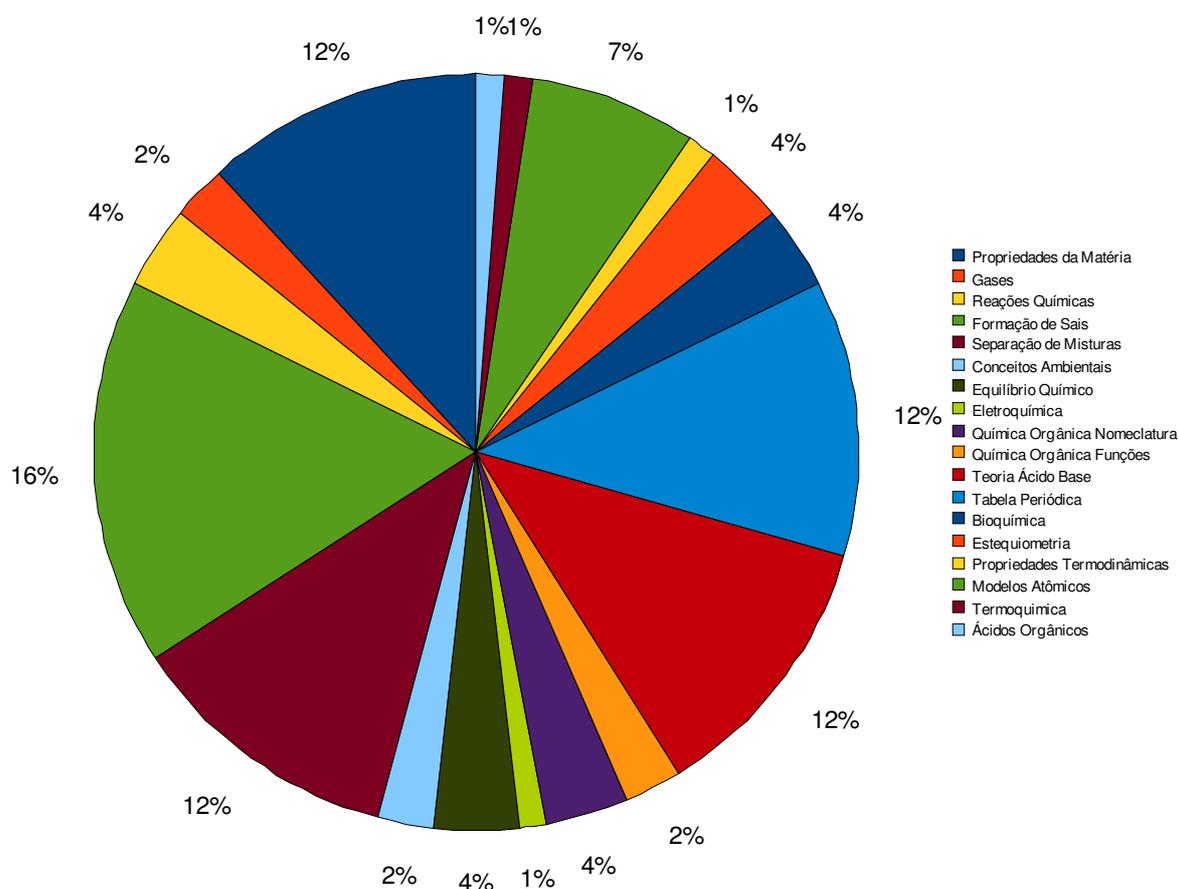


Figura 6 – Conceitos Trabalhados por meio de jogos no Ensino Médio.

O Gráfico mostra que a formação de sais é o conceito mais trabalhado. Geralmente, os jogos exploram a junção de íons diversos para formação de sais. A seguir, vem propriedade da matéria bem como separação de misturas. Outro tópico bastante explorado é a tabela periódica, fatalmente uma forma de explorá-la para que os alunos não a memorizem. Uma porcentagem bastante significativa dos jogos, cerca de 30 % são jogos de memorização e não fazem nada mais do que propor que alguns conceitos fossem memorizados. Conceitos considerados mais complicados, tanto pra professores como para os alunos são pouco explorados por meio dos jogos. Surge aí mais uma necessidade em termos de proposição para novos jogos em ensino de química. Talvez isso esteja relacionado ao próprio nível de dificuldade do professor para com esse conceito especificamente.

Uma parte dos trabalhos, cerca de 30% são jogos de revisão, isto é, aplicados para rever ou exercitar um conceito já trabalhado em sala de aula. O restante, 40% são propostas que consideram o ensino e aprendizagem de um conceito baseado na elaboração e aplicação de um jogo. Segundo Soares (2008), jogos que consideram o raciocínio do aluno e o ensino aprendizagem de um conceito são mais difíceis de serem propostos em sala de aula, exatamente porque pressupõe o conhecimento do jogo como uma alternativa metodológica, que pressupõe o estudo da filosofia e

pedagogia do jogo, para que ele possa funcionar adequadamente para cada conceito pretendido.

O último gráfico, apresentado na figura 7, apresenta os principais jogos utilizados para se trabalhar os conceitos pretendidos e procura analisar a categoria proposta, **tipos de jogos**.

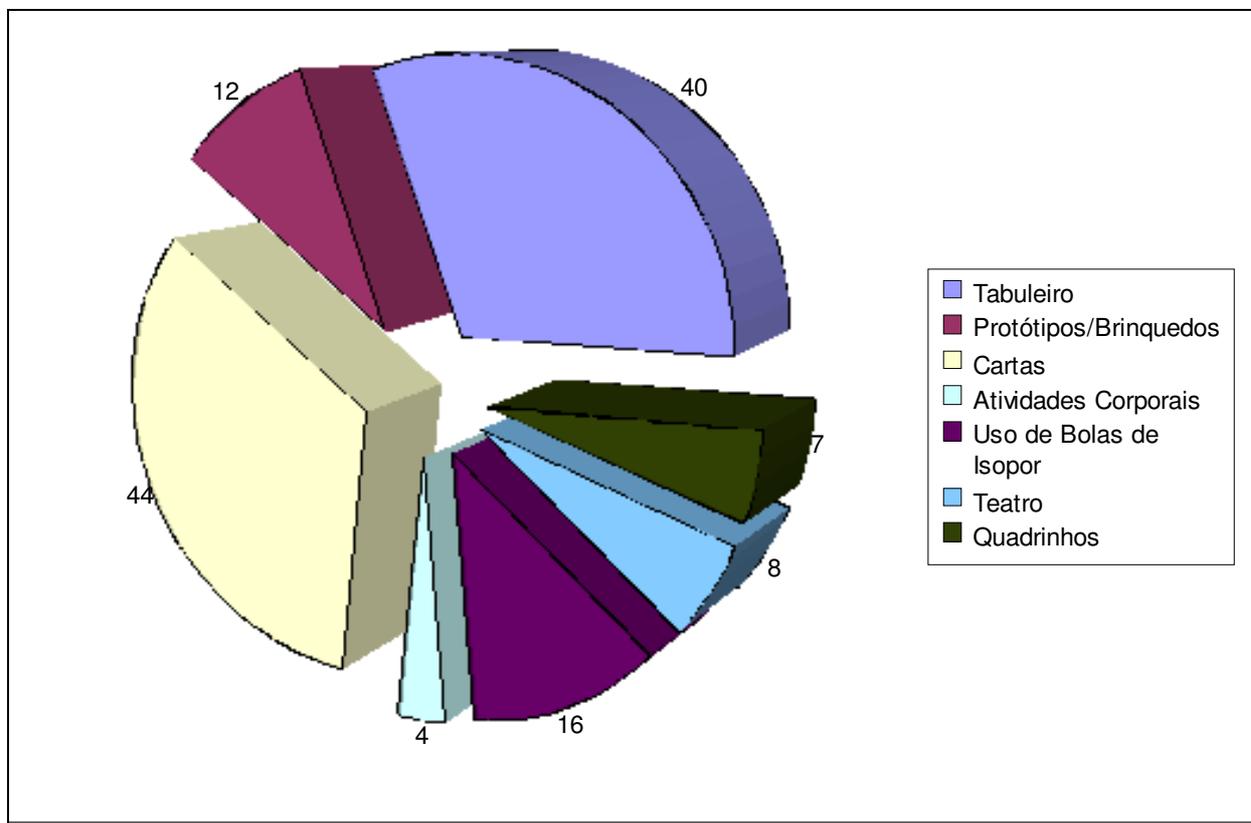


Figura 7 – Principais tipos de jogos utilizados nas aplicações.

Observa-se que a maior porcentagem em termos de utilização de jogos se refere ao uso de cartas. Segundo Soares (2008) as cartas são jogos muito comuns em todo o Brasil e conhecidos por todos os alunos e professores. Ainda segundo o autor, os sujeitos tendem a fazer proposições de jogos relacionados àqueles que mais conhecem, praticam ou entendem. Outro fator relacionado ao uso de cartas é a facilidade de suas regras. Os jogos de cartas têm regras fáceis e segundo Chateau (1987), jogos com regras mais fáceis tem melhor desempenho em sala de aula.

A seguir aparecem os tabuleiros, outro tipo de jogo bastante comum no Brasil, principalmente o jogo de damas, dominó, bem como os registrados, como o Banco Imobiliário, War, Perfil, entre outros.

Outro tipo de material bastante utilizado nas propostas são as bolas de isopor, geralmente usadas em simulações e analogias diversas. Provavelmente por serem de fácil aquisição e manuseio, além é claro, do custo.

Um aspecto, não discutido anteriormente é o pequeno número de trabalhos que estudam os métodos e as teorias envolvidas nos jogos em educação. Outro viés que pode ser devidamente explorado pelos grupos consolidados e emergentes dos diversos estados da federação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do número de trabalhos apresentados nas últimas edições do ENEQ e a centralização do local de desenvolvimento dos mesmos em algumas Unidades da Federação pode indicar que grupos de pesquisas em jogos educativos em química foram formados e estão se desenvolvendo. Verifica-se que há Unidades da Federação que apresentam uma pequena porcentagem do total, ou ainda, nem são citadas. Isso pode demonstrar uma falta de investimento na área de educação, principalmente em setores relacionados à pesquisa.

Em Aspectos Pedagógicos percebe-se que a maioria dos trabalhos se destina a alunos do ensino médio da educação. Tal fato pode ser explicado pelo objetivo dos cursos de licenciatura em química, que é a formação de professores para esse nível de educação.

A maioria dos trabalhos foi aplicada. Justifica-se pelo fato de que, para um trabalho científico, a experimentação é de grande importância. Entretanto, o percentual de trabalhos que não foram aplicados chegou perto de 30%. Isso é uma barreira a ser vencida, pois só por meio da aplicação se pode avaliar a eficiência do jogo quanto às suas funções lúdica e educativa.

Embora os jogos representem uma tendência no ensino de química, eles ainda possuem um potencial expansível. Os mesmos são amplamente utilizados em atividades que exigem memorização, porém há necessidade de uma busca de novas atividades que explorem raciocínio complexo e que desenvolvam habilidades dos alunos. Neste aspecto, novas pesquisas são necessárias para o desenvolvimento de tais materiais, representando uma importante linha de investigação em ensino de química.

REFERÊNCIAS

Freitas, D. S.; Marcelino, L. V. e Recena, M. C. P. Jogos Didáticos para Ensino de Química: panorama a partir dos trabalhos publicados nos últimos nove anos de RASBQ. **XV Encontro Centro Oeste de Debate em ensino de Química**, TC001, Itumbiara, GO, 2009

Chateau, J. **O Jogo e a Criança**. Papyrus Editora: São Paulo, 1997.

Kishimoto, T. M.; **O Jogo, A Brincadeira e a Educação**. Cortez Editora: São Paulo, 1996.

Piaget, J. **A formação do símbolo na criança**. Zahar Editores: São Paulo, 1973.

Soares, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações**. Editora Ex Libris: Guarapari, 2008