

O USO DO JOGO AUTÓDROMO ALQUÍMICO COMO MEDIADOR DO ENSINO DOS CONCEITOS DE ALQUIMIA E QUÍMICA.

Eliana Moraes de Santana

Escola Pio XII, Rua Getúlio Vargas, 149, Bairro da Conceição, Itabuna-Bahia- Brasil

Daisy de Brito Rezende

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Brasil.

elianaquimica@yahoo.com.br

RESUMO: Esse relato apresenta uma análise de um jogo e como esse recurso pode contribuir para o Ensino de Química, possibilitando a mediação de aspectos cognitivos sobre a Alquimia e Química. A pesquisa baseia-se em análise qualitativa, sendo desenvolvida nos moldes do estudo de caso. O público-alvo é composto por 263 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental na cidade de Itabuna no estado da Bahia. Obtiveram-se os dados através de análises diagnósticas, utilizando-se ferramentas da análise de conteúdo. Os dados encontrados demonstraram existir uma relação direta entre a aplicação da atividade lúdica e uma maior ressignificação e aprofundamento do conhecimento trabalhado.

PALAVRAS-CHAVE: atividades lúdicas, jogos, ensino de química e alquimia.

OBJETIVOS

O objetivo dessa pesquisa foi aplicar uma atividade lúdica planejada e elaborada na forma de um jogo didático intitulado *Autódromo Alquímico* e analisar sua contribuição para o desenvolvimento de conceitos científicos distintos, nesse caso as transformações dos materiais na visão da química e da alquimia.

MARCO TEÓRICO

Lúdico é um termo derivado do Latim *ludu*, significando jogo ou adjetivo referente a divertimentos e os qualificando enquanto componentes do comportamento humano (Santana, 2012). Já as atividades lúdicas são todo e quaisquer movimentos cujo objetivo precípua seja o de produzir prazer quando de sua execução (Soares, 2008). Constituem-se em elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento por favorecerem o desenvolvimento de habilidades no âmbito da comunicação, relações interpessoais, liderança e trabalho em equipe (Moreira, 2008; Moraes e Rezende, 2009).

Com o passar dos anos diversos teóricos precursores de métodos ativos da educação (Piaget, 1990; Elkonin, 1998; Vygotsky, 2007) frisaram a importância que os métodos lúdicos proporcionam à educação de crianças e adolescentes, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, oferecidos

pelos jogos, às pessoas se desbloqueiam e descontraem, o que proporciona maior aproximação, uma melhoria na integração e na interação do grupo, facilitando a aprendizagem (Santana e Wartha, 2006).

O lúdico é um importante instrumento de trabalho no qual o educador deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Essas atividades, quando bem exploradas, servem de mediadores cognitivos oportunizando a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, psicológico e cognitivo (Santana e Rezende, 2007).

Os recursos lúdicos correspondem naturalmente a uma satisfação idiossincrática, pois o ser humano apresenta uma tendência lúdica, desde criança até a idade adulta. Por ser uma atividade física e mental, a ludicidade aciona e ativa as funções psico-neurológicas e os processos mentais. O ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente (Santana, 2012; Soares, 2008). A aprendizagem será influenciada devido à relação emocional e pessoal que o estudante estabelece quando está jogando, tornando-se sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem (Santana, 2012).

METODOLOGIA

A escolha do tema como introdução ao estudo da Química deveu-se à pesquisadora ter constatado que instrumentos presentes no universo cultural dos alunos do Ensino Fundamental II, remetem a temática Alquimia. Entretanto esses produtos apresentam vários equívocos conceituais e epistemológicos (Santana, 2012).

A hipótese do equívoco conceitual e simplista sobre Alquimia foi corroborada pela análise das respostas dos pré-testes. Assim decidiu-se abordar a temática da Alquimia e das transformações dos materiais com o objetivo de estabelecer as diferenças entre os pensamentos alquímicos e químicos (Goldfarb, 2001). Essa compreensão das diferentes visões sobre a Natureza e suas transformações pode contribuir para que estes alunos percebam mais claramente as distintas abordagens possíveis para a explicação dos fenômenos naturais e que essa articulação é socialmente mediada e se estabelece em um dado contexto histórico-cultural.

O *Autódromo Alquímico* foi aplicado nos anos de 2006 a 2010 em uma escola particular localizada na cidade de Itabuna, no Estado da Bahia. A atividade foi aplicada em nove turmas (denominada pelas letras A à I), totalizando 263 alunos, de classe-média e idade regular, cuja faixa etária varia de 13 a 15 anos.

No caso do presente relato, descreveremos a metodologia de aplicação da atividade lúdica denominada *Autódromo Alquímico*, composta por seis etapas (Moraes e Rezende, 2009).



Fig. 1. Tabuleiro do Autódromo Alquímico (Santana, 2012)

O *Autódromo Alquímico* (Santana, 2006) é um jogo de tabuleiro, que é composto por: um tabuleiro (Figura 1), cartas vermelhas, amarelas e verdes; cartas brancas, representando as cartas-bônus; quatro carrinhos com cores distintas e um dado.

Em linhas gerais, o jogo deverá seguir a seguinte dinâmica (Santana e Wartha, 2006):

1. Distribuem-se as caixas contendo os jogos para os grupos;
2. As instruções são expostas ao educandos (regras e dinâmica);
3. As perguntas são análogas aos semáforos de trânsito. As verdes são de nível mais básico, as amarelas intermediárias e, as vermelhas, apresentam um nível mais alto;
4. Ao responder as perguntas, os colegas do grupo julgam a coerência das respostas e decidem se as mesmas estão corretas;
5. Existem também, o *pit stop* e *obônus*; o primeiro indica que o aluno deve ficar uma rodada sem jogar e o segundo, o aluno escolhe um envelope que contém a indicação de casas que ele pode avançar.
6. O aluno que chegar primeiro ao final da pista de corrida é o vencedor.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram tratados com base na análise de conteúdo (Bardin, 2000). No pré-teste foi solicitado que os alunos escrevessem a respeito de duas palavras (*Alquímia e Química*). O pós-teste envolveu duas questões dissertativas a respeito de semelhanças e diferenças entre *Alquímia e Química*. Para a separação das categorias dos Pós-teste também foi utilizado a análise de conteúdo e obteve-se as subcategorias apresentadas na Tabela 1.

Com a análise de conteúdo, tornou-se possível a criação de cinco categorias, espelhando as convergências e divergências entre alquímia e química durante o desenvolvimento das etapas metodológicas.

Tabela 1.
Categorias construídas para as análises diagnósticas (Santana, 2012)

| CATEGORIAS |
|--|
| Transformação: Relacionado à mudança de formas e ocorrência de reações; |
| Pré- Química: Relativo à evolução da Alquímia em Química; |
| Magia: Arte tida como capaz de produzir efeitos que contrariam as leis naturais. |
| Motivações: Fator que determina o comportamento das pessoas; |
| Conceitualização: É uma ideia de uma classe de objetos. |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Pré-Teste

Na análise da palavra Alquímia, observamos quatro categorias: *Transformação, Pré-Química, Magia e Motivações* (Tabela 2). Para quatro das turmas (*C, F, H, I*), a categoria mais significativa foi *Magia e Misticismo* e a menos citada foi *Motivação*, nesse caso, os alunos achavam que a Alquímia tinha como objetivo a imortalidade.

Estes resultados são explicados devido à inexistência de indivíduos desvinculados de seu meio cultural, logo, as respostas apresentadas pelos alunos devem-se à influência dos mesmos nessa faixa etária, em que o tema magia está relacionado com Alquímia. Essa temática encontra-se muito presente em

jogos, filmes, desenhos, revistas e livros, facilitando a associação desses temas pelos educandos. (Santana, 2012)

Tabela 2.
Resultados em porcentagem (%) para Alquimia, em função das turmas.

| Categorias | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Transformação | 27,5 | 20,0 | 20,0 | 25,9 | 25,0 | 19,2 | 15,4 | 10,0 | 7,2 |
| Pré- Química | 30,0 | 24,0 | 26,7 | 40,8 | 28,6 | 15,4 | 30,8 | 30,0 | 35,7 |
| Magia | 35,0 | 36,0 | 40,0 | 22,2 | 35,7 | 50,0 | 30,8 | 50,0 | 53,5 |
| Motivações | 7,5 | 20,0 | 13,3 | 22,2 | 10,7 | 15,4 | 19,2 | 10,0 | 3,6 |

Podemos nos embasar nas ideias de Vygotsky (2007) para explicar os fatores observados nas respostas apresentadas, já que na concepção desse teórico todo e qualquer ser humano apresenta-se inserido em um determinado ambiente cultural, que faz parte essencialmente de sua própria constituição enquanto pessoa.

As categorias *Pré-Química* e *Transformações* aparecem em porcentagens próximas. No caso das turmas *A*, *B*, *E* e *G* observa-se que a ideia de que a Alquimia seja uma *Pré-Química* é tão significativa quanto a associação à *Magia* enquanto, na turma *D*, a ideia da Alquimia ser uma *Pré-Química* prevalece claramente.

Da análise da palavra *Química*, foram construídas três categorias (*Transformação*, *Pré-Química* e *Conceitualização*), e mais algumas subcategorias (Tabela 3). Observamos que as respostas dos alunos puderam ser categorizadas, em sua maioria, em *Transformações*. Essa categoria é a predominante em todas as turmas, exceto na *G*, com valores entre 25% e 78%. Em relação à *Pré-Química*, nas seis turmas houve respostas que puderam ser agrupadas nessa categoria, com porcentagens representativas. Quanto à *Conceitualização*, foram construídas seis subcategorias.

Tabela 3.
Resultados em porcentagem (%) da *Química*

| Categorias | Sub-categorias | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Transformação | | 52,5 | 32,0 | 46,8 | 77,8 | 46,4 | 26,9 | 30,8 | 33,3 | 25,0 |
| Pré- Química | | 15,0 | 28,0 | 26,7 | - | 7,1 | 19,2 | 27,0 | - | - |
| Conceitualização | Meio ambiente | 5,0 | 4,0 | - | - | - | - | - | 16,6 | 21,4 |
| | Coisas presentes no cotidiano | 5,0 | 8,0 | 6,7 | 3,7 | 21,4 | 3,8 | 3,8 | 13,4 | 10,7 |
| | Bem x Mal | 2,5 | - | - | 3,7 | - | - | - | 13,4 | 10,8 |
| | Elementos e Substâncias | 12,5 | 24,0 | 13,3 | - | 25,0 | 23,0 | 34,6 | 3,3 | 7,1 |
| | Poções | - | - | - | 3,7 | - | - | - | - | - |
| | Fenômenos Químicos | 7,5 | 4,0 | 16,7 | 11,1 | - | 27,0 | 3,8 | 20,0 | 25,0 |

Este conjunto de resultados evidencia que as concepções dos alunos são influenciadas pelo meio em que se encontram, justificadas pela a internalização de situações e signos determinados pelos meios culturais e pelos recursos tecnológicos disponíveis. A apropriação dessas situações e signos será transformada em instrumentos de significação, de pensamento e ação, facilitando uma nova compreensão do indivíduo quanto à sua relação com o contexto (Santana, 2012).

Pós- Teste

As categorias observadas a partir das transcrições das respostas da **questão 1**, expressas na Tabela 4, foram *Transformação*, *Motivações* e *Conceitualização*. A primeira foi a mais citada em oito das nove turmas, representando pelo menos 35% das respostas. A segunda mais significativa foi *Conceitualização* e por último, *Motivações* enquadrando-se no desenvolvimento e aprimoramento de técnicas laboratoriais bem como à descoberta de muitas substâncias.

Observa-se a ocorrência da ressignificação dos conceitos em relação à Alquimia e Química, pois, no pré-teste, a partir da tabulação das respostas foram evidenciadas visões equivocadas dos alunos. Notamos que ocorreu modificação dessas visões no pós-teste.

Tabela 4.
Ponto em comum entre Alquimia e Química

| Categorias | Evocações | A % | B % | C % | D % | E % | F % | G % | H % | I % |
|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Transformação | Transformação dos materiais | 50 | 44 | 43 | 48 | 45 | 42 | 35 | 50 | 36 |
| Motivações | Descoberta de substâncias e desenvolvimento de técnicas laboratoriais | 27 | 24 | 20 | 22 | 25 | 20 | 45 | 16 | 20 |
| Conceitos | Coisas diferentes | 22 | 32 | 37 | 30 | 30 | 38 | 20 | 34 | 44 |

Essa ressignificação pode ser explicada de acordo com as teorias de Vygotsky (2007), que enfatiza a importância da intervenção do professor e de outros colegas no desenvolvimento de cada indivíduo envolvido na discussão e no jogo, servindo de objeto de interação que pode ser considerado legítimo promotor do aprendizado.

Na segunda questão apresentada no pós-teste foi possível identificar apenas duas categorias em suas respostas: *Transformação* e *Conceitualização*. A primeira não apresenta subcategorias, porém a segunda se desdobra em duas subcategorias. Esses resultados são evidenciados na Tabela 5.

Observamos que a categoria menos citada em todas as turmas foi *Transformação*, sendo a maioria das respostas relativas à forma de pensamento.

Tabela 5.
Diferença entre Alquimia e Química

| Categorias | Evocações | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|------------------|---|----|----|----|----|------|------|------|----|----|
| Transformação | Maneira de pensar (Abstrato → concreto) | 20 | 30 | 20 | 30 | 21,4 | 38,5 | - | 10 | 20 |
| Conceitualização | Teorias | 35 | 48 | 30 | 30 | 25 | - | 46,1 | 40 | 25 |
| | Objetivos | 45 | 32 | 50 | 40 | 52,6 | 61,5 | 53,9 | 50 | 55 |

A partir dos resultados, constatamos que essa categoria *Conceitualização* foi a mais citada nas respostas dos educandos, sendo a mais significativa e mostrando a ressignificação dos alunos quanto aos conceitos de Alquimia e Química.

Observamos o desdobramento de *Conceitualização* em duas subcategorias: *Teorias* e *Objetivos*. A subcategoria “*Teorias*” só não está representada na turma **F**, sendo significativas nas demais turmas. Já a segunda subcategoria, relacionada aos *Objetivos*, foi identificada em todas as turmas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o Jogo *Autódromo Alquímico* foi benéfico para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências, pois houve aprendizagem e ressignificação dos conceitos Alquimia e Química. Também foi perceptível o desenvolvimento de várias habilidades apontadas como importantes para a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bardin, L. (2000) *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, p. 225.
- Elkonin, D.B. (1998) *Psicologia do jogo*. São Paulo: Martins Fontes.
- Goldfarb, A.M. A. (2001) *Da Alquimia a Química*. São Paulo: Landy.
- Moraes, E. y Rezende, D. (2009). Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII*. Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1008-1012. <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1008-1012.pdf>
- Moreira, L.M. (2008) O Jogo teatral no ensino de Química; contribuições para a construção da cidadania. São Paulo, 154p. *Dissertação de Mestrado* em ensino de ciências- Programa de Pós- Graduação Interunidades em Ensino de Ciências- Universidade de São Paulo.
- Piaget, J. (1990) *A formação do símbolo na criança – imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 3a ed. Rio de Janeiro: LTC, p. 370.
- Santana, E. M. (2012) *O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química*. São Paulo, 202p. *Dissertação de Mestrado*- Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências- Faculdade de Educação- Universidade de São Paulo.
- Santana E. M.; Rezende, D. B. (2007) A influência de Jogos e atividades lúdicas no Ensino e Aprendizagem de Química. In: Encontro de Pesquisa em ensino de Ciências, 6, Florianópolis. *Anais*, Florianópolis- Santa Catarina.
- Santana, E. M.; Wartha, E. J. (2006) O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13, Campinas (Unicamp), 2006. *Anais*, Campinas: São Paulo.
- Soares, M.H.F.B. (2008) *Jogos para o ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações*. Guarapari: Libris.
- Vygotsky, L. S. (2007) *A formação social da mente: O papel do brinquedo no desenvolvimento*. 7a ed., São Paulo: Martins Fontes, p. 169.