

AS ATIVIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM CIÊNCIA NA SALA DE AULA DE ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO E SUAS INTERAÇÕES COM O LÚDICO.

Noé de Oliveira¹(PQ)*, Márton Herbert Flora Barbosa Soares²(PQ)

1. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS - Cidade Universitária de Dourados - MS - Caixa postal 351 - CEP: 79804-970 Telefone: (67) 3902-2651
2. Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas – Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás – Goiânia - GO

Palavras-Chave: Lúdico, Investigativa, Interação

Resumo: Este artigo apresenta um estudo sobre a atividade de experimentação na sala de aula no Ensino Médio, enfatizando o uso da Atividade de Experimentação Investigativa apoiada na utilização de material alternativo com a finalidade de analisar a existência de interações lúdicas nessas atividades. Abordamos, num breve histórico, as atividades de experimentação e o lúdico, bem como suas presenças na escola, com o objetivo de encontrar subsídios que nos apoiasse nas discussões sobre as razões que levam os alunos do ensino médio a dar maior atenção às atividades de experimentação do que às atividades teóricas no aprendizado de química. Os resultados apontaram que essas atividades apresentam efetivamente características com propriedades eminentemente pertencentes ao ludismo em educação, o que nos levar a inferir que um dos grandes atrativos dessa atividade por parte dos alunos está no fato de que ela é lúdica, fazendo com que os desperte para o conhecimento da química.

INTRODUÇÃO

Alguns professores acreditam que sem a prática de experimentos no ensino de química o aluno tem muita dificuldade para aprender conceitos relacionados com os assuntos trabalhados em sala de aula. Hodson (1988) afirma que talvez seja pelo fato de que “os professores consideram que o papel dos experimentos na ciência e no ensino de ciências é idêntico e, que o papel dos experimentos não é problemático”. Outros professores, ao contrário, acreditam que a experimentação não produz efeitos produtivos e serve apenas para ocupar espaços vazios no tempo de aula.

Por outro lado, Giordan (1999) afirma que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos levando-os, ludicamente, a obter uma melhor compreensão dos temas trabalhados. Hodson (1994) descreve ao relacionar o comportamento do aluno nas atividades de experimentação palavras como: motivação; habilidade; manipulação; estímulo; incentivo; reflexão; etc., todas com características fortes de relação com as atividades lúdicas, porém esses autores e outros pesquisados não esclarecem como o lúdico se liga efetivamente às atividades de experimentação.

Portanto, os que defendem o uso da experimentação em sala de aula, utilizam o argumento do aumento do interesse, da motivação e da ludicidade. Os que são contrários, geralmente são conteudistas. No entanto, é notório que a maioria dos educadores em química defende a experimentação nas aulas de química. Salientamos, que neste trabalho, preocuparemos-nos com a questão da ludicidade e a experimentação.

Antes, porém, devemos dizer que as atividades de experimentação não podem ser utilizadas como um adendo a teoria apresentada em sala de aula. De forma geral, a educação dialógico-problematizadora e a investigação-ação escolar são balizadas pelos mesmos fundamentos: diálogo e problematização (FREIRE, 1987).

Portanto, é necessário fazer com que os alunos reflitam sobre as situações-problema que enfrentam cotidianamente. O professor deve propor situações problemáticas que desafiem os alunos a resolvê-las com respostas buscadas em sua

bagagem cultural e principalmente, no ato de suas ações. O diálogo, a discussão, como manifestação do ser humano dá-se em duas dimensões: “ação e reflexão” (FREIRE, 1987).

Segundo Hodson, (1988) qualquer método didático que faça com que o aprendiz seja ativo, mais do que passivo, está de acordo com a idéia de que os alunos aprendem melhor pela experiência direta. Assim, escolhemos a Atividade de Experimentação Investigativa na elaboração e desenvolvimento dos experimentos presentes neste trabalho, pressupondo que os alunos discutam uma situação problemática feita pelo professor, chegando a diferentes hipóteses que devem ser discutidas com os demais.

OS TIPOS DE ATIVIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO

Diferentemente das atividades de experimentação dita investigativas, ainda temos atividades de experimentação do tipo ilustrativa ou demonstrativa, realizada em um laboratório, nas quais o material já se encontra disponível ao aluno que deve atender aos procedimentos que a atividade exige, por meio de um roteiro pré estabelecido, com regras imutáveis, como uma receita. Estas experimentações são criticadas por diversos autores, entre eles Gonçalves (2004) que escreve:

Em geral, a utilização dos experimentos para este fim, é feita através da entrega de roteiros ou guias de prática e posterior aplicação de questionários. Surge uma questão: seria esta a melhor maneira de investigar as idéias, crenças ou expectativas dos alunos com relação ao tópico? (p. 10)

Vários autores apresentam classificações para a experimentação, com o intuito de tornar didática o entendimento de seus aspectos epistemológicos, como apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de atividades de experimentação

Atividade de Experimentação	Descrição
Demonstrativa	O professor é o experimentador, sujeito principal. Cabe ao aluno a atenção e o conhecimento do material utilizado. O aluno observa, anota e classifica.
Ilustrativa	É realizada pelo aluno que manipula todo o material sob a direção do professor. Serve para comprovar ou re/descobrir leis.
Descritiva	É realizada pelo aluno sob a observação ou não do professor. O aluno entra em contato com o fenômeno.
Investigativa	É realizada pelo aluno, que discute idéias, elabora hipóteses e usa da experimentação para compreender os fenômenos que ocorrem. A participação do professor é dada na mediação do conhecimento.

ATIVIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVAS

A experimentação investigativa, mote de nosso trabalho, pode ser uma estratégia de se introduzir diferentes conteúdos em química. A partir de situações simples, busca-se discutir conceitos prévios e suscitar dúvidas com relação aos mesmos, iniciando assim, uma discussão na direção de uma aprendizagem mais significativa, esse tipo de atividade permite ao aluno fazer inferências que os possibilitem encontrar soluções para a situação problemática inicial proposta pelo professor, construindo assim o seu conhecimento escolar.

Grande parte dos artigos sobre experimentação e também nos livros didáticos, os autores trabalham uma proposta dentro do cotidiano do aluno, chamando a atenção para o uso de material alternativo, porém, oferecendo a proposição de experimentos ilustrativos ou demonstrativos com aparente proposta investigativa.

A proposta da experimentação investigativa como vimos anteriormente, deve ser apresentada ao aluno a partir de uma situação problemática. O aluno deve ter a liberdade de propor hipóteses, discuti-las, testá-las, reformulá-las ou reprová-las, sob a mediação do professor. Nesse tipo de atividade o aluno faz uso de seus conhecimentos anteriores, compartilha-os com os demais alunos e, durante a discussão, suas idéias podem ser rejeitadas, melhoradas ou aprovadas desde que atenda a solução do problema inicial. A maioria dos experimentos apresentados em revistas e livros didáticos, apesar de positivos e apresentar uma alternativa viável de serem executados em sala de aula, não são apresentados como uma proposta investigativa e sim como uma proposta demonstrativa, sem a devida indicação de como devem ser realizados em sala de aula ou laboratório para se configurarem como investigativos.

Para Hodson (1994), uma das heranças da aprendizagem por investigação é o conhecimento dos alunos sobre a natureza da investigação científica, amplamente apontado pelos resultados das pesquisas na área, sinalizando para a importância do método científico, pelo qual, a partir da experimentação, o cientista faz observações, coleta dados fazendo o registro sobre os mesmos e os divulga na comunidade.

Não nos preocupamos em comprovar ou desaprovar a eficácia do uso da experimentação na escola. Nosso intuito é desvendar o que a faz tão interessante ao aluno, levando-o a dar maior atenção no seu desenvolvimento do que às atividades teóricas. Para a certificação da eficácia no uso dessa atividade, há que se fazerem estudos mais aprofundados sobre o assunto.

O mais importante é que não pretendemos somente propor novos experimentos investigativos, mas, sim, adicionar aos mesmos componentes de ludicidade de forma proposital, com o intuito de relacionar as atividades de experimentação investigativa, com as características existentes nas teorias ligadas ao ludismo, por exemplo: ao construir um equipamento que permita a destilação em sala de aula, o aluno se relaciona com o significado em questão e não com o objeto concreto. O equipamento serve como uma representação de uma realidade ausente – um equipamento simbólico, o que pode levar a inferência de que se trata necessariamente de um brinquedo (SOARES, 2008).

A troca de experiências em sala de aula pode ser uma rica fonte de aprendizado. Portanto, a promoção de atividades que favoreçam o envolvimento de alunos com a experimentação a partir de material alternativo, em substituição ao material técnico de laboratório, geralmente indisponíveis nas escolas da rede pública, poderá ter nítida função pedagógica e psicológica.

Logo, na própria discussão conceitual que apresentamos, aparece comumente e naturalmente questões e observações a respeito do ludismo e da ludicidade. Para a discussão das reais interações entre o lúdico e a experimentação investigativa, mote deste trabalho, faz-se necessário uma breve discussão teórica relacionada ao ludismo.

O LÚDICO

De acordo com Huizinga (2001), jogo é:

Uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dentro de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (p. 33).

Tal definição não nos parece muito distante de uma atividade de experimentação, principalmente aquela alternativa. Poderíamos chamá-la jogo. Para Brougère (1998), “Jogo é o que o vocabulário científico denomina “atividade lúdica”, quer essa denominação diga respeito a um reconhecimento objetivo por observação externa ou ao sentimento pessoal que cada um possa ter, em certas circunstâncias, de participar de um jogo” (p. 14).

No jogo há algo que o jogador procura atingir e, nessa procura, ocorre o despertar do interesse que chama a atenção de quem dele participa, fazendo aflorar habilidades que muitas vezes estão escondidas, que leva o indivíduo a encontrar soluções aos diferentes problemas que encontram em diferentes situações durante o desenvolver de sua existência.

Tanto Huizinga (2001) quanto Brougère (1998) ao definirem jogo, o definem como algo lúdico, divertido, que tem ludismo, uma atividade lúdica enfim. O jogo com o caráter educacional no ambiente escolar, tem tido visível crescimento em sua importância, pelo fato de incentivar à participação, à crítica, à busca da novidade e da ousadia, sem desprezar a importância do respeito e da cooperação.

No centro de um processo lúdico, as atividades de experimentação podem ser um deles, - isso é o que se deseja apresentar neste trabalho -, encontra-se o respeito e mais do que isso, estímulos plenos para a brincadeira, o prazer, as descobertas, os desafios, as diversões e a alegria de aprender, numa aliança de comprometimentos que se entrelaçam e movimentam-se em direção ao conhecimento. Nesse caso o lúdico,

(...) é a brincadeira que é universal e que é a própria saúde: o brincar facilita o crescimento e, portanto, a saúde; o brincar conduz aos relacionamentos grupais; o brincar pode ser a forma de comunicação na psicoterapia; finalmente, a psicanálise foi desenvolvida como forma altamente especializada do brincar, a serviço da comunicação consigo mesmo e com os outros (WINNICOTT, 1975.p.63).

Logo, o jogo não é desvinculado da atividade lúdica e esta é a própria ludicidade. O lúdico tem grande potencial de motivação e de despertar o interesse, pois é assim como o interesse, é intrínseco ao ser humano, portanto, uma parte dele (HUINZIGA, 2001).

Felizmente, as atividades lúdicas vêm conquistando seu espaço no panorama nacional e a sua aplicação tem permitido um trabalho pedagógico, com melhoria na produção do conhecimento escolar nos últimos anos (SOARES, 2008). Para comprovar o afirmado, muitos docentes do ensino médio têm incorporado as atividades lúdicas em suas salas de aula, e segundo alguns relatos transcritos em trabalhos apresentados em congressos de ensino de química, os professores têm obtido bons resultados com o uso dessas atividades.

As atividades de experimentação investigativas relacionadas às características das atividades lúdicas podem ser um recurso didático importante a ser experimentado. Professor e alunos, com essas atividades, podem melhorar a interação em sala de aula, propiciando a estes uma nova forma de aprendizagem. Nesse processo, a aprendizagem ocorre de forma fascinante no qual o aluno está sempre aberto a novas experiências.

Entendemos que as atividades de cunho lúdico não abarcam toda a complexidade que envolve o processo educativo, mas podem auxiliar na busca de melhores resultados por parte dos educadores interessados em promover mudanças. Essas atividades seriam mediadoras de avanços e contribuiriam para tornar a sala de

aula um ambiente alegre e favorável ao aprendizado significativo nas experiências de aprendizagem no ensino de química.

Além disso, toda atividade lúdica voltada para educação, pressupõe uma *função lúdica* e outra *educativa*. Podemos caracterizar como *função lúdica* toda e qualquer atividade que proporcione prazer, alegria, satisfação, desde que a sua realização não seja imposta por alguém e que ela esteja sujeita a regras claras e subentendidas por todos. Dessa forma jogos, brincadeiras, atividades lúdicas, ou seja, qualquer atividade que seja voluntária e provoque o prazer são sinônimas entre si (SOARES, 2008).

O mesmo autor afirma que, se uma atividade lúdica tem como objetivo o desenvolvimento do aprendizado de alguma ciência, essa atividade apresenta a *função educativa* desde que a sala de aula se transforme em ambiente prazeroso, que seja processada voluntariamente e provoque a incerteza. O ideal seria equilibrar a função lúdica com a função educativa.

Finalmente, a presente pesquisa propõe o estudo de algumas atividades de experimentação investigativa na sala de aula com o uso de material alternativo e de baixo custo. Todas elas a partir de questionamentos iniciais nos quais o aluno é desafiado a buscar soluções que atendessem a expectativa do professor no atendimento à questão inicial.

A idéia deste estudo é comparar os níveis de interação entre os alunos e o material produzido e utilizado por eles durante a ATIVIDADE de EXPERIMENTAÇÃO, com os níveis de interação entre JOGO e JOGADOR, da literatura corrente de jogos, objetivando avaliar as interações entre essas atividades e as atividades lúdicas, com o propósito de virmos a propor uma nova modalidade de experimentação - Atividade de Experimentação Lúdica – A.E.L., com fortes componentes lúdicos.

MÉTODO

Caracterização

Nesta pesquisa foi utilizado o Estudo de Casos Múltiplos. O objetivo da utilização de casos múltiplos é possibilitar a comparação entre diferentes alunos e diferentes escolas que utilizam diferentes experimentos, identificando as semelhanças entre os casos e analisando-os a partir dos diferentes alunos e diferentes escolas, procurando relacionar as semelhanças ao contexto em que está inserido o foco da pesquisa, tornando as evidências mais convincentes e os resultados mais robustos (YIN, 2001).

A pesquisa foi realizada em duas partes, a aplicação efetiva dos experimentos que serão apresentados a seguir e sua análise quanto às suas relações com os jogos, com as atividades lúdicas, enfim, com a ludicidade.

A) Aplicação das Atividades de Experimentação em Sala de Aula

A1. Público

As atividades experimentais foram aplicadas em duas escolas estaduais da cidade de Dourados-MS, nos três períodos de aulas, atingindo aproximadamente 200 alunos. Aplicamos também as atividades de experimentação na cidade de Goiânia – GO, em duas escolas estaduais, no período noturno, atingindo cerca de 70 alunos.

A2. Atividades de Experimentação Realizadas nas Escolas

Decantação; destilação; neutralização; existência do ar; identificação de uma reação; e, descontinuidade da matéria, todas elas, com o viés de investigação. O material utilizado foi: Mangueiras, garrafas, copos e pratos plásticos; barbante; cola;

massa epóxi; arame; tampinhas metálicas de refrigerantes; lâmpadas incandescentes; vidros; madeira; papel; equipo-soro, material usado na aplicação de soro nos hospitais; seringas hipodérmicas; bolinhas de vidro; vela; fósforos; e, areia entre outros. Além disso, os seguintes reagentes foram utilizados: Álcool; sal; água; bicarbonato de sódio; vinagre; cal virgem, usado em construção; indicador para base; e, óleo entre outros.

A3. Estratégias de desenvolvimento das atividades

Foram formados grupos de quatro a seis alunos de acordo com o número de alunos presentes na sala. As atividades de experimentação investigativas foram conduzidas de forma que o mediador apresentava uma situação problema e os alunos deveriam solucioná-la. O trabalho do mediador registre-se, foi o de criar um ambiente favorável, também acompanhar as partes a elaborarem opções rumo à decisão.

B) Coleta e Análise dos Dados e Categorias de Análise

Durante todo o processo foram feitas filmagens com o propósito de observar as interações presentes entre as atividades de experimentação e o lúdico, além de conversas informais com os alunos e observações em diários de campo. Além disso, alguns professores regentes das disciplinas responderam um questionário avaliativo acerca das atividades.

Como o intuito principal do trabalho é demonstrar que há significativas relações entre as atividades de experimentação e o lúdico, faz-se necessário apresentar alguns critérios que serão considerados na análise, para fazer a devida aproximação entre as duas atividades.

Um critério essencial na primeira parte da análise, diz respeito aos níveis de interação entre Jogo e Jogador, proposto por Soares (2008), que nos apontou algumas direções a seguir, relacionadas às nossas observações ao longo da pesquisa.

Para as observações deste trabalho foram considerados o primeiro, o segundo e o terceiro níveis de interação, tendo em vista que nas atividades de experimentação ocorreu a manipulação de equipamentos alternativos de laboratório, que classificamos como – simuladores; e, sua construção, que classificamos como - modelos e protótipos a partir de material alternativo e de baixo custo.

Outros critérios, a serem apresentados na segunda parte dos resultados e discussões, dizem respeito às características presentes em atividades lúdicas ou jogos em educação, tais como presença de regras, personificação, espaço delimitado, tempo entre outras e que apresentaremos nas atividades de experimentação propostas.

Tabela 2
Níveis de Interação Entre Jogo e Jogador

Tipo de Interação	Característica
I	Manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas.
II	Utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos.

-
- III Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado.
- IV Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos.
-

Fonte: Soares (2008, p. 47)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os níveis de interação entre o experimento/jogo e o aluno/jogador

Propomos agora uma análise em relação aos níveis de interação entre jogo e jogador. Partimos de um pressuposto que o aluno que está em um experimento no qual ele manipula o material da atividade pode ser comparado e relacionado com um jogador e sua relação com o jogo.

Em uma atividade de experimentação investigativa com o uso do material alternativo pode propiciar ao aluno o prazer e a liberdade de propor suas inferências a medida que o experimento ocorre, características presentes no lúdico, a partir do que ele já conhece sobre o tema abordado e sobre o uso do material alternativo no seu cotidiano. Assim, uma garrafa de Poli Tereftalato de Etileno (PET), por exemplo, deixa de ser um simples vasilhame e passa a ser um balão de decantação, um béquer, um condensador, entre outros objetos, ou seja, simuladores que possam atender as necessidades do aluno para o desenvolvimento da atividade de experimentação investigativa. Para Soares (2004),

O manuseio é uma interação muito positiva, o que pode marcar em menor ou maior grau a pessoa. Ele é importante à medida que proporciona um acesso lúdico ao conhecimento, implícito no material. A interação física e motora admite uma correspondência intelectual, pois na medida em que a pessoa opera e manuseia um brinquedo ou simulador ou participa de uma atividade lúdica, sua atuação está voltada para si, como pessoa, e não para o brinquedo, afinal, quem se diverte é a pessoa e não o brinquedo (p.48).

Para analisarmos os níveis de interação entre o experimento/jogo e o aluno/jogador, adotamos como jogo, a atividade de experimentação; como jogador, o aluno; e, como brinquedo, objeto do jogo, o simulador, no caso o equipamento de laboratório construído com material alternativo baseado nos conhecimentos teóricos dos alunos. Apresentamos algumas relações na Tabela 5. Os grifos na tabela serão discutidos a posteriori.

Tabela 04

Níveis de interação entre o jogo e o jogador observados durante as atividades de experimentação

Nível de Interação	Experimentos em que foi observado
Nível I: Manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas	Em todos os experimentos. Após a montagem do equipamento – simulador – os alunos realizaram as atividades de experimentações como se estivessem usando material técnico, dando assim, novo significado ao material alternativo utilizado. Tal aspecto também pode ocorrer em atividades demonstrativas, na qual o professor manipula um simulador,

sob observação dos alunos. A **atitude lúdica** é observada em ambos os casos.

Nível II: Utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos.

Descontinuidade da matéria. Sendo a atividade de experimentação investigativa um trabalho cooperativo no grupo e colaborativo entre os demais grupos o nível de competição não aparece de forma explícita. O fato de um grupo querer chegar mais rapidamente ao término da atividade pode estar relacionado à **ansiedade** (outra característica presente no jogo) e não na competitividade. Porém, no experimento de descontinuidade quando cada grupo buscava colocar o maior número de bolinhas de gude no copo plástico (béquer) e, o mesmo fato ocorrendo com os demais materiais utilizados no experimento (areia, sal e água), o **nível de competição** ficou bem visível.

Nível III: Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado.

Decantação; destilação; e, reação de neutralização. As observações ocorreram quando da **manipulação do material pelo aluno**, além **da construção dos equipamentos, pelos alunos**, a partir de material alternativo, segundo o conhecimento teórico que os alunos já tinham sobre o material de laboratório.

Em um jogo, o que é evidente e premente para que o mesmo funcione é a **atitude lúdica** dos jogadores (BROUGÈRE, 2002). Sem a disposição para se divertir, não é possível haver jogo. Fica claro o quanto os alunos se divertem em uma atividade de experimentação, desde que, assim como o jogo, as regras de sua execução sejam claras. A partir do momento em que a proposta de uma atividade de experimentação é entendida pelo aluno ele se dedica a atividade com uma **atitude lúdica** similar ao seu envolvimento com o jogo. Há divertimento, busca pelo resultado final, prazer e socialização, características lúdicas comuns e peculiares ao uso do jogo em educação.

Essa vontade lúdica deve ser despertada pelo experimento, assim como é pelo jogo. Na mesma medida que temos jogos que não são interessantes para o sujeito, temos experimentos muito enfadonhos que não despertam divertimento, o que não desperta interesse e nem uma atitude lúdica necessária para o bom andamento do experimento. Esse é um aspecto que relaciona bem as duas atividades, o lúdico e a experimentação.

A **ansiedade** em relação ao lúdico é definida por Chateau (1987) como uma espera por novos acontecimentos ou atos que possam levar ou não a momentos de tensão no jogo. Sensações semelhantes foram observadas nos alunos momentos antes das atividades. Essa ansiedade, tanto no jogo quanto na experimentação nos parecem ter semelhança, no que se refere principalmente pela incerteza do acontecimento. A incerteza aqui não é aquela que nos é imposta pela sociedade em ambientes que não podemos controlar. É a incerteza do que pode vir a acontecer em algo que eu posso controlar é a sensação de tensão ou de relaxamento. Tensão pela ação que irá tomar vir a resultar em erro, e relaxamento quando percebe que o resultado de sua ação foi positivo.

Já o **aspecto competitivo** é inerente aos sujeitos na sociedade atual. Observamos várias vezes a comparação entre atividades de diversos grupos, seja para

terminar mais rapidamente, seja para fazer melhor. Não achamos de fato uma atitude válida, pois preferimos a cooperação, no entanto parece ser inerente ao jogo moderno. A sociedade parece imprimir o aspecto competitivo desde a mais tenra idade, o que dificulta o combate a tal atitude na adolescência. Combatemos a competição no que se refere ao lado ruim dela. O lado bom, de que tudo pode ser melhorado não nos parece ser o que surge das atividades.

Em relação ao nível III de interação, observamos o quanto o material alternativo se assemelha de fato ao que chamamos de **brinquedo**. Salienta-se que o brinquedo é definido como: lugar/objeto/espço no qual se faz o jogo ou a brincadeira, podendo também ser o suporte para brincadeira (SOARES, 2008; BROUGÈRE, 2000; KISHIMOTO, 1996). Portanto, o material alternativo possibilita uma efetiva manipulação pelo aluno, além de propiciar no caso proposto que ele construísse o próprio material o qual utilizaria, como no caso da destilação ou ainda nas atividades relacionadas a descontinuidade da matéria.

O equipamento proporciona, assim, uma situação de transição entre a ação do aluno com objetos concretos e suas ações com significados – preparando-o para uma nova etapa de seu desenvolvimento.

O material alternativo: garrafas, copos e mangueiras (de material plástico e transparente); canudos e tampinhas de refrigerantes; barbante; arame; bolinhas de gude; cola; massa epóxi, etc., entregues aos alunos, foram manuseados pela maioria deles e neste manuseio acabou-se por atribuir novas propriedades aos materiais, diferentes daquelas as quais se prestam. Logo, os simuladores foram utilizados nas atividades de experimentação, tal como: o tabuleiro de xadrez ou de damas, as peças do jogo de dominó, a bola de futebol, entre outros objetos, são entregues para a atividade lúdicas/jogos.

Observamos que os materiais alternativos estão para a atividade de experimentação assim como os diferentes materiais usados nos jogos estão para as atividades lúdicas. Importante esclarecer que durante a construção de destiladores, provetas e demais equipamentos de laboratório com material alternativo, os alunos tinham ciência de que não se tratava de equipamentos reais, somente simuladores de uma realidade aparente, como acontece no caso dos sujeitos e sua relação com os brinquedos.

Outras características lúdicas, diferentes daquelas propostas por Soares (2008) e discutidas no tópico anterior também foram observadas e relacionadas. Faz-se necessárias apresentá-las para assim, discuti-las.

1) **Presença de regras** - segundo Huizinga (2001), elas devem ser *“livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias”* e que, a partir delas, há respeito, reciprocidade, confiança, admiração, aprendizagem, melhor relação do professor/aluno, ou mais amplamente, entre seres humanos. O lúdico, relacionado à experimentação é de suma importância para o desenvolvimento do indivíduo, além de ser culturalmente útil para a sociedade como expressão de ideais comunitários que se sustentam nestas regras consentidas. Mesmo que a atividade desse certo grau de liberdade, para a solução dos problemas os alunos estavam sujeitos a regras, implícitas ou não, seja pela limitação do material, seja pelo caminho necessário a resolução do problema.

Portanto, ao tentar uma destilação, fica evidente que se deve aquecer considerando a diferença entre os pontos de ebulição, ou a destilação não ocorre. Para observar a decantação, concebe-se que um material é mais denso do que o outro e que se deve esperar um período de tempo para que ela ocorra. Enfim, assim como no jogo, mesmo que livre para definir uma estratégia, o jogador/aluno deve seguir algumas regras claras, livremente consentidas, mas presentes.

2) **O espaço delimitado** – Para que uma atividade qualquer seja considerada um jogo, deve carecer de um espaço adequado e delimitado. Em quase todos os casos, lembrará um tabuleiro. Seja um campo de futebol, uma quadra, um tabuleiro, uma sala. Ambos têm limites claros, na forma de linhas, paredes, espaços. O jogo só acontece em um local e ele é sempre delimitado. O laboratório, o espaço do experimento, a sala de aula é um espaço delimitado. Não se permite, por regra, que se saia do tabuleiro, da quadra, do campo. Não se permite que saia da aula, do laboratório, do pátio, na hora da experimentação. Deve-se ainda salientar que o espaço do jogo, como já discutido pode também ser o brinquedo.

Poder-se-ia argumentar que o espaço delimitado é uma característica da sociedade em que vivemos e nestes termos ela seria um aspecto do jogo. É o que defende Huinzig (2001). Porém a discussão de espaços delimitados para o jogo, para o lúdico, pressupõe pequenos espaços consensuais, materiais e não filosóficos. Concretos para o momento em que a atividade acontece. Como em um tabuleiro. Preso a uma quadra. Inserido em um laboratório.

3) **O tempo** - Assim como o local, o tempo é condição necessária para que uma atividade seja um jogo (HUIZINGA, 2001). Se as atividades tinham um espaço geográfico, devem ter também um espaço temporal para acontecer, assim como ocorre na sala de aula em um horário determinado.

4) **Liberdade e voluntariedade** - As atividades de experimentação, assim como o jogo e/ou brincadeiras, motivam o indivíduo, tornando-os ativos mentalmente, levando-os a superar obstáculos cognitivos e emocionais. Nesse tipo de atividade, o professor oferece ao aluno uma situação problemática para o aluno resolver, ele sente-se livre e sem pressões - outras características do lúdico, pois não objetiva a experimentação demonstrativa ou para comprovar uma teoria, sendo permitidas várias inferências que propiciam a criação de um ambiente que conduza à descoberta e à reflexão, sendo assim um estímulo para a aprendizagem.

5) **Personificação** – Tem relação com o envolvimento do indivíduo com a atividade a qual se propõe. Seja se caracterizando devidamente, seja se concentrando de forma a relativizar o tempo da atividade. Os alunos personificavam a figura de técnicos de laboratório e se concentravam muito na atividade. Mesmo divertindo-se durante a atividade, suas atenções estavam voltadas para o experimento. Alunos dispersos não personificam. Assim, não jogam e no caso presente, não executariam o experimento.

6) **Cultura lúdica** – O que diferencia essa característica da atitude lúdica anteriormente discutida é a postura do proponente. Segundo Brougère (2000) o profissional que usa atividades lúdicas para ensinar, deve ter uma cultura lúdica, ou seja, ele também deve se divertir com o que propõe. Ele deve agir ludicamente, saber ser o conhecimento divertido e sociabilizar tais aspectos aos que convivem ao seu redor. Sem essa cultura lúdica, o jogo, bem como a experimentação, podem não funcionar a contento. Em linhas gerais, a cultura lúdica é propriamente a vontade e a motivação do profissional para com a atividade a qual se propõe. Se isso não existe, nem o jogo, nem a experimentação, objeto de estudo desse trabalho, existirão satisfatoriamente.

É a aliança entre as regras livremente consentidas, o espaço geográfico delimitado, o tempo necessário, a liberdade e voluntariedade de execução da atividade, a personificação, juntamente com a diversão e a cultura lúdica, os aspectos que caracterizam o ludismo, segundo vários autores (CHATEAU, 1987; BROUGÈRE, 2000; CALOIT, 1998; HUIZINGA, 2001; KISHIMOTO, 2000 E SOARES 2008). Ora, fica evidente que todas essas características aparecem nas atividades de experimentação,

em menor ou maior grau. Se considerarmos os níveis de interação entre jogo e jogador, tais aspectos e relações também ficam prementes. Logo, sustentamos com esse trabalho que o que verdadeiramente faz com que as atividades de experimentação funcionem em sala de aula e seja o refúgio de vários professores e motivação para vários alunos, é o ludismo presente nela.

A literatura é repleta de autores que afirmam que a experimentação é lúdica e por isso motivadora. Atividades de experimentação que não funcionam adequadamente, deixaram de seguir algumas regras, deixaram de ser livres, fugiram de um espaço e de um tempo consensual e logicamente, deixaram de ser um brinquedo a ser manipulado pelo aluno. Na ausência destes, deixou de ser divertida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se ainda que as atividades de experimentação investigativas com o uso de material alternativo têm um grande viés lúdico. Não que tal aspecto não tenha sido detectado por vários professores do ensino médio e alguns pesquisadores, no entanto, neste trabalho, conseguiu-se relacionar efetivamente algumas características dessa atividade com propriedades eminentemente pertencentes ao ludismo em educação, o que pode nos levar a inferir que um dos grandes atrativos da atividade de experimentação por parte dos alunos, fazendo com que ela desperte os mesmos para o conhecimento químico esteja no fato de que ela é lúdica e que o ludismo é intrínseco ao ser humano, sendo uma alternativa que desperta o interesse para aprendizagem.

Estas atividades por apresentarem as características dos jogos (regras, desafios, liberdade, entre outras) poderão ser um excelente recurso didático para o professor na facilitação da construção, pelos alunos, de conceitos químicos existentes. O processo de aprendizagem ocorre de forma divertida sem que o aluno perceba que esteja havendo uma experiência de aprendizagem. Isso é o que diferencia o aprender brincando do brincar de aprender. O aprendizado não ocorre no modelo formal, o aluno busca a construção do conhecimento pelos desafios de forma prazerosa. Logo, a proposição de atividades de experimentação cuidadosamente planejadas para que tenham as características listadas e discutidas anteriormente provavelmente tem uma chance muito maior de funcionar, motivar e divertir o que com certeza levará a saltos cognitivos importantes, tanto para o aluno quanto para o professor.

Os resultados apontaram que a atividade de experimentação efetivamente apresenta as características do jogo, é lúdico, o foco principal da atividade está voltado para o brinquedo, seja ele o equipamento de laboratório que na nossa pesquisa foi o brinquedo construído que o simula, tendo em vista que na sua manipulação o aluno interage com o mesmo, querendo conhecê-lo, tal qual a criança que desmonta o seu brinquedo para saber como ele funciona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares e Nacionais para o Ensino Médio- PCNEM**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Termodinâmica: Um ensino por investigação**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GONÇALVES, E. M. et al. **Papel da experimentação em sala de aula com diferentes abordagens.** disponível em: <http://www.moderna.com.br/moderna/didaticos/em/artigos/2004/0037.htm>, acessado em: 02/02/2006.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

_____. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Disponível em <http://84.88.10.30/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>. Acesso em 10/10/2007.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura**, São Paulo: Perspectiva, 1999.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí – RS: Unijui, 2007.

PIAGET, J. **A formação do Símbolo na Criança**. São Paulo: Zahar, 1972.

_____. **A Formação do Símbolo na Criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 2ª edição. São Paulo: Zahar, 1975.

SCHNETZLER, R. P. & ARAGÃO, R. M. R. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. n. 1, p. 27-31, 1995.

SNYDERS, G. **Alunos felizes**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SILVA, B. A. M. T. Representações sociais: uma contraproposta para o estudo das concepções alternativas em ensino de Física, 146f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas aplicadas ao ensino de química. Tese (Doutorado em Ciências (Química)) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, 2004

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

WINNICOTT, D.W. **O brincar e a realidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.