

O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico

Eduardo Luiz Dias Cavalcanti e Márlon Herbert F. Barbosa Soares

Laboratório de Ensino de Química e Atividades Lúdicas. Instituto de Química. Universidade Federal de Goiás. Brasil. E-mails: eldcquimica@yahoo.com.br, marlon@quimica.ufg.br

Resumo: Este trabalho apresenta a aplicação do RPG (Role Playing Game) em ensino de química especificamente em cursos de formação de professores, inclusive para subsidiá-los em sua futura atuação profissional, utilizando tal estratégia para avaliar e discutir o conhecimento químico. Utilizou-se como método a fenomenologia, analisando os resultados sem se preocupar com suas causas. Os resultados mostraram que o RPG é uma excelente estratégia de avaliação, pois permite que o aluno se expresse, inclusive em seus erros, facilitando a correção dos conceitos durante a própria atividade, que é realizada pelo professor da disciplina, atuando como mestre da aventura. A discussão dos conceitos é realizada durante toda a atividade a partir do momento que os participantes têm que resolver situações e problemas que contenham conceitos químicos para avançar no jogo. As vantagens do uso do jogo em ensino de ciências está relacionado a liberdade de ação, trabalho em grupo, cooperação e construção conjunta do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de química; RPG; jogos em ensino de ciências.

Title: The use of RPG (Role Playing Game) as evaluation and problem resolutions strategy of chemical knowledge.

Abstract: This paper presents the implementation of RPG (Role Playing Game) in chemistry teaching, in training courses for teachers, specifically, to support them in their future professional performance, using this strategy to evaluate and to discuss the chemical knowledge. The method used was the Phenomenology, analyzing the results without worrying about its causes. The results showed that the RPG is an excellent strategy for evaluation, lets the student is expressing, even in its errors, facilitating the concepts correction during the activity itself, which is held by the teacher's discipline, acting as master of adventure. The discussion of the concepts is performed throughout the activity from the time that participants have to resolve situations and problems containing chemical concepts to go in the game. The advantages of using the game of science education is related to freedom of action, work in groups, cooperation and joint construction of knowledge.

Keywords: Games; RPG (Role Playing Game); Chemistry teaching.

O RPG (Roleplaying Game)

A sigla RPG é a abreviação em inglês de *Roleplaying Game*. Várias traduções já foram feitas para o português, no entanto, a mais popular é algo próximo a Jogo de Interpretação. Ele é uma grande aventura, em que um dos participantes, o narrador, chamado de mestre, conduz a partida ou jogo, descrevendo o ambiente, interpretando personagens que os jogadores encontrarão pelo caminho, organizando as questões das regras a serem testadas e determinando os resultados das ações, mas são os jogadores que decidem o que seus personagens vão dizer ou fazer (Marcondes, 2004).

Como se trata de uma história, o RPG tem um processo narrativo. O narrador expõe uma situação e diz aos ouvintes o que seus personagens estão vendo ou ouvindo. Essa habilidade narrativa pode ser aperfeiçoada com o tempo e a quantidade de histórias contadas. O domínio do código narrativo, quando acontece, prova o aparecimento do contador de histórias para os outros, que pode ser o contador de "causos", o poeta, o dramaturgo, o escritor, o publicitário, o pai de família e também, claro, o professor.

Os jogos de RPG mais lidos e jogados em todo o mundo são *Advanced Dungeons & Dragons*, que deriva do *Dungeons & Dragons* o mais antigo deles (Collins, Cordel e Reid, 2005) que é baseado nas histórias de Tolkien, sendo uma evolução do primeiro RPG medieval chamado de *Dungeons & Dragons*. Sua coleção consiste em três livros, o livro do jogador, no qual se criam os personagens e batalhas diversas, o livro das regras e das aventuras, no qual se descreve a aventura propriamente dita e o livro dos monstros essencial para os criadores das histórias (mestres do jogo) ou curiosos em saber tudo sobre criaturas sobrenaturais, bichos das cavernas, florestas, bestas mitológicas e etc.

Há ainda *Vampiro*, a máscara de Hagen (1994), que é atualmente, o livro de RPG mais lido do mundo e *Gurps*, ou, *Generic Universal Roleplaying System* (Jackson, 1994) que é um sistema alternativo ou genérico de se jogar *Roleplaying game*, não no que diz respeito à interpretação de personagens, mas no sistema de regras, principalmente na base de cálculos, nos quais o mestre e os jogadores precisam calcular jogadas bem sucedidas, além dos acertos e erros de seus personagens em uma determinada ação.

No RPG, o jogador não é um mero espectador, mas um participante ativo, que como ator, representa um papel e como roteirista, escolhe os caminhos que vai trilhar tomando decisões nem sempre previstas pelo mestre o que contribui enormemente para a recriação da aventura.

O Jogo e o RPG

Se o RPG é um jogo, faz-se necessário definir, portanto, alguns conceitos relativos ao vocábulo jogo, considerando-se ainda que seja por meio deste que acreditamos que o RPG traz aprendizagem e sociabilização.

Segundo Brougère (1998) definir jogo requer antes de tudo entender o que significa o vocábulo jogo. Para o autor o jogo é polissêmico e ambíguo como o próprio uso da palavra diferentes situações. Por exemplo, podemos

dizer que há um jogo de engrenagem ou um jogo de ferramentas, que outrora utilizamos em nosso cotidiano, usando-se ainda a mesma palavra para jogo de xadrez.

Há ainda diferenças lingüística que outros países dão para o vocábulo jogo, como por exemplo, *game* e *play*, utilizados em países de língua inglesa, sendo que o primeiro tem relação com sistema de regras e o segundo com o fato de jogar propriamente dito, o que não ocorre no Brasil, tendo-se várias denominações para o uso da palavra jogo.

O jogo é também uma estrutura, um sistema de regras que existe e subsiste de modo abstrato independentemente dos jogadores, fora de sua realização concreta em um jogo. Há jogo se houver situação lúdica, presença de um sistema de regras e para nós o principal componente: o prazer.

Huinzig (1980) define jogo como “uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias dotadas de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida cotidiana”.

O respeito às regras é condição essencial para a manutenção do jogo num mundo próprio e à parte da vida real. Desobedecer às regras significa destruir o mundo mágico em que o jogo se encerra quebrar a noção de comunidade de jogadores (Caillois, 2001). Ao contrário do que se pensa, existe a noção no jogador de que o jogo é um faz – de – conta e que a qualquer momento pode ser interrompido pela realidade cotidiana, pelo rompimento das regras por parte de algum participante ou pelo fracasso dos objetivos propostos (Oliveira, 2006).

Kishimoto (2002) atribui o significado ao termo jogo, apontando para dois níveis de diferenciação:

A) É um sistema de regras, isto é, se permite identificar em qualquer jogo uma estrutura seqüencial que especifica sua modalidade. São as regras dos jogos que os diferenciam, podendo-se jogar Xadrez ou Dama no mesmo tabuleiro, ou ainda, Buraco e Truco com o mesmo baralho;

B) É um objeto, por exemplo, um pião, confeccionado de madeira, casca de fruta ou plástico, caracteriza o objeto empregado em uma brincadeira de rodar pião.

No RPG os jogadores estão imaginando que são magos, clérigos, guerreiros, elfos, anões entre outros e personificam esse personagem incorporando características dos mesmos em suas falas ações e pensamentos dentro de uma determinada regra, de um sistema específico de jogo. Já em termos de objeto, pode-se notar no RPG a presença do pião, uma miniatura de bronze ou simplesmente a imaginação assim como todos os monstros e personagens que aparecem no decorrer da aventura.

Caillois (2001), na mesma linha de Huinzig (1980), aponta como característica do jogo a liberdade de ação, a incerteza que predomina no próprio e o caráter improdutivo de não criar nem bens nem riqueza e por

fim, novamente, as regras. Nas idéias defendidas por Fromberg (1975), no jogo há ainda simbolismos, no qual se representa a realidade e as atitudes; a significação, no qual se permite relacionar ou expressar experiências; a atividade, no ato de se fazer às coisas; o intrinsecamente motivado, para se incorporar motivos e interesses e finalmente, o regrado, sujeito a regras implícitas e explícitas.

Christie e Johnsen (1983) apresentam critérios para identificar traços do que é o jogo. Citam a literalidade, ou seja, o sentido habitual pode ser substituído por um novo, como um cabo de vassoura servir como um cavalo, ou um pedaço de madeira como taco de *betes*. O efeito positivo ou a própria demonstração da satisfação de se jogar ou brincar, havendo ainda a flexibilidade, segundo a qual o sujeito renova e aumenta suas idéias a partir de uma idéia inicial. Por último, descrevem a livre escolha, ou seja, o jogo pode ser considerado jogo quando é escolhido voluntariamente, caso contrário não é jogo no sentido geral, passa a ser *jogo educativo*.

Essas características são reconhecidas como a própria natureza do jogo, variando entre a voluntariedade, a presença de regras, o caráter de não seriedade, o lúdico e o prazer. Portanto, o RPG, antes de ser uma história contada por um grupo, é um jogo.

Jogo, RPG e educação

Há muitos anos os jogos vêm sendo utilizados por profissionais ligados à educação como um grande aliado para a construção educacional, pois desenvolve a expressão oral, a imaginação e a criatividade (Oliveira, 2005; Soares, 2004; Soares, Okumura e Cavalheiro, 2003; Soares e Cavalheiro, 2006, e mais recentemente, Rodriguez, 2007 e Soares, 2008).

O RPG vem sendo adotado como uma ferramenta de apoio paradidático, mesmo que ainda de forma isolada e experimental. Todo esse movimento está comprovando de forma evidente que esses tipos de jogos, além de tornarem uma atividade lúdica para crianças, adolescente e até adultos, possuem também potencial educativo repleto de alternativas, para que a aula seja ministrada com empolgação e prazer (Soares, 2004; Soares, 2008).

Podem – se citar algumas características que surgem quando se utiliza o RPG:

- A expressão oral, que é exercitada em todo o desenrolar do jogo, já que os personagens descrevem suas ações continuamente.
- A expressão corporal, que é usada para melhorar a interpretação das ações dos personagens durante todo o jogo.
- A aventura elaborada contém pistas, que são na verdade trechos de textos para leitura e determinação de atitudes.
- As ações em grupo são privilegiadas, já que para vencer é preciso que o outro jogador também vença, a partir de soluções coletivas.
- O conteúdo disciplinar ou interdisciplinar é desenvolvido no decorrer do jogo, rompendo as dificuldades e resistências do aluno em

aprender. Ao mesmo tempo, estimula o raciocínio rápido, a capacidade de interpretação e a escrita.

Jogo e aprendizagem

Para Piaget (1971), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo leva ao jogo, mas, o contrário não acontece, ou seja, com o desenvolvimento cognitivo pode – se jogar melhor, ou ter um desempenho melhor em um determinado jogo, ou ainda, jogar outros jogos que anteriormente não era capaz de fazê – lo. No entanto, Piaget não afirma que o contrário acontece, isto é, que o jogo pode levar o sujeito a um desenvolvimento cognitivo.

Mas é possível afirmar que o jogo é totalmente dependente de certo grau de maturação do indivíduo, como por exemplo, o jogo de dominó que ao ser jogado por crianças não passa de um jogo em que o objetivo é montar as peças de forma correta de acordo com a numeração que muitas vezes podem ser de cores diferenciadas para facilitar a compreensão por parte dos jogadores. Ou no jogo de guerra jogado por crianças em que o objetivo é a diversão em acabar com o exército adversário.

À medida que o indivíduo se desenvolve, começa a dominar as operações matemáticas e conhece as regras do dominó, e quando colocado em cheque, tal fato não implica que o sujeito será um bom jogador de dominó. É com a maturação do indivíduo diante do jogo que ele aprenderá a contar as pedras da mesa, as pedras que estão consigo e tentar prever com quem estão as pedras que estão faltando. Feito isto, o jogador terá uma grande chance de se sair vencedor de partidas de dominó. Ou ainda, o mesmo jogo de guerra pode ser usado para simular uma guerra em uma estratégia militar.

A finalidade com que é o usado o jogo irá depender das experiências do indivíduo com o meio, ou de suas necessidades, mostrando que é totalmente dependente da maturação do sujeito. Sendo assim, podemos chegar a uma hipótese que, dependendo da maturação do indivíduo, do adolescente, do adulto que assimila o que está jogando, pode-se dizer também que ele acomoda várias situações do jogo e irá usá-las em outras situações, levando o jogador a certo desenvolvimento cognitivo, havendo um equilíbrio entre assimilação e acomodação o que caracteriza inteligência e aprendizado, segundo o próprio Piaget (1971).

Em termos de relações sociais construídas, o jogo pode nos remeter a interações sócio-culturais, pois carrega uma forte carga cultural e social. Tanto Piaget (1971) quanto Vygotsky (2003) estudaram e reconheceram o jogo e o brinquedo como parte do desenvolvimento do sujeito. Se o ser humano se desenvolve por meio de interações com o meio em que vive, o jogo é parte presente de tal processo, sendo participante ativo e incentivador dessas relações interpessoais e com os demais objetos da sociedade, como também consequência de tais fatores.

Para Kishimoto (2002) e Callois (2001) o jogo contém um paradoxo. Se, por um lado, favorece a consecução de certos objetivos, há aprendizagens específicas que terão dificuldades de passar por ele. É preciso ter consciência dos limites da utilização do jogo na atividade pedagógica, rompendo com uma visão romântica de que o jogo seria uma panacéia para

todos os males. Na química não será diferente, não temos a ilusão de que todos os conteúdos químicos serão suscetíveis à aplicação de jogos.

Avaliação e jogo

A avaliação da aprendizagem escolar, além de ser praticada com tal independência do processo ensino – aprendizagem vem ganhando foros de independência da relação professor aluno. As provas e exames são realizados conforme o interesse do professor ou do sistema de ensino. Nem sempre se leva em consideração o que foi ensinado. Mais importante do que ser uma oportunidade de aprendizagem significativa, a avaliação tem sido uma oportunidade de prova de resistência do aluno aos ataques do professor.

Luckesi (2006) sobre a pedagogia do exame afirma que:

“O mais visível e explícito exemplo dessa pedagogia está na prática de ensino do terceiro ano do 2º Grau, em que todas as atividades docentes e discentes estão voltadas para um treinamento de resolver provas, tendo em vista a preparação para o vestibular, com porta (socialmente apertada) de entrada para a Universidade”. (pág. 17)

Em dias atuais isso não acontece só no terceiro ano do ensino médio, mas, durante toda a vida escolar do aluno, os professores ministram todo o conteúdo que seria lecionado em três anos (ensino médio) em apenas dois para que no último aconteça uma espécie de revisão dos conteúdos juntamente com bateladas de provas e listas de exercícios. Até mesmo antes do ensino médio, isso já acontece, no ensino fundamental, no qual o aluno já passa por varias desafios buscando um aperfeiçoamento do mesmo, para que chegue “afiado” no 1º ano do ensino médio, todos os alunos já têm contato com a química e a física, por exemplo.

Ainda segundo Luckesi (2006), pais, sistemas de ensino, profissionais da educação, professores e alunos, todos têm suas atenções centradas na promoção, ou não, do estudante de uma série de escolaridade para outra. Os professores utilizam permanentemente os procedimentos de avaliação como elementos motivadores dos estudantes por meio da ameaça. Fazendo com que o processo avaliativo seja por meio de exames e não por uma pedagogia do ensino/aprendizagem. O professor cria um clima de medo, tensão e ansiedade entre os alunos tirando a liberdade e inibindo sua criatividade.

É comum ocorrer uma espécie de pressão nos alunos em sala de aula, principalmente quando a turma é barulhenta e inquieta. Os professores utilizam as provas como instrumento de ameaça e demonstração de poder, dizendo: “semana que vem tem prova” estudem! , “no dia da prova vocês vão ver” ou “estou caprichando na prova de vocês”. Ainda segundo Luckesi (2006), essas expressões, de quilate semelhante, são comuns no cotidiano da sala de aula, tanto em nível básico como superior. Elas demonstram o quanto o professor utiliza – se das provas como um fator negativo de motivação.

Há um uso da avaliação da aprendizagem como disciplinamento social dos alunos através das notas obtidas. A nota então, passa a ser objeto de cobiça e adorada tanto pelo professor como pelos alunos, o estabelecimento

de ensino seja ele, público ou privado está centrado nos resultados das provas e exames e o sistema social se contenta com as notas obtidas nos exames. Os pais raramente vão questionar o sucesso de seus filhos em termos de notas obtidas, sem pensar na questão da aprendizagem.

Se o aluno erra na prova ou exame significa somente que ele não aprendeu o determinado conteúdo ou então não estudou, decorou o assunto tratado. Mas através do erro podemos discutir, debater e polemizar os assuntos e “corrigir” o que ficou equivocado na tentativa de minimizar o *déficit* do aluno.

Tanto o “sucesso/insucesso” como o “acerto/erro” pode ser utilizado como fonte de virtude em geral e como fonte de “virtude” na aprendizagem escolar. No caso da solução bem ou malsucedida de uma busca, seja ela de investigação científica ou de solução prática de alguma necessidade, o “não – sucesso” é, em primeiro lugar, um indicador de que ainda não se chegou à solução necessária, e em segundo lugar, a indicação de um modo de “como não resolver” essa determinada necessidade. O fato de não se chegar à solução bem sucedida indica, no caso, o trampolim para um novo salto.

O jogo proporciona a liberdade e não possui essa atmosfera de medo criada em sala de aula. O erro pode durante o jogo ser trabalhado de forma lúdica, sem pressão para o aluno e sem opressão por parte de colegas e professor, fazendo com que, o aluno tenha total liberdade para opinar, mostrar toda sua criatividade e interagir com os outros alunos e com o professor tentando solucionar os problemas de aprendizagem.

Considerando-se todos os aspectos discutidos, este trabalho tem o objetivo de propor uma aventura química utilizando-se do Roleplaying game, no intuito de estimular os futuros professores desta área a aplicarem essa ou outra aventura em sala de aula, pois, mostra – se uma grande ferramenta interdisciplinar permeando em uma só aventura todas as áreas do conhecimento como biologia, matemática, química, história e etc., além de despertar e/ou aguçar a necessidade de pesquisa inerente ao jogo nos alunos. Com isso, pretende-se utilizar o RPG como estratégia de aprendizado de conceitos químicos, testando sua capacidade em avaliar o conhecimento químico ministrado.

Enfim, salienta-se que apesar de constar e propor caminhos de uma investigação científica, esse trabalho deve ser considerado muito mais como uma inovação educativa.

Métodos

Este trabalho tem uma abordagem fenomenológica. Enfatizamos que por se tratar de um trabalho que tem como foco o RPG, levamos em consideração a imaginação, a percepção, a paixão e a especulação e está aberto a várias interpretações, discussão de dados que levará ao surgimento de uma nova compreensão destes.

Questionar as causas e conseqüências de como os conceitos químicos foram apreendidos não é proposta do nosso trabalho, mesmo usando o jogo para verificação do aprendizado não questionamos suas causas e por isso dizemos que tem caráter fenomenológico.

A fenomenologia tem como características principais, mesmo em se tratando de uma análise de uma aplicação de uma inovação educativa:

- *Compreensão que orienta aquilo que se vai investigar.*
- *Perceber novas características do fenômeno.*
- *Encontrar no outro, interpretações ou compreensões diferentes e em surgindo uma nova interpretação, esta levará a uma nova compreensão.*

A fenomenologia constitui de etapas de compreensão e interpretação do fenômeno que poderá ser retomado sempre e normalmente visto sob nova interpretação (Fazenda, 2004).

Público

Nosso trabalho foi aplicado em turmas do ensino superior das disciplinas prática de ensino, estágio e instrumentação, além de disciplinas ainda do regime anual da Universidade Federal de Goiás, entre os anos de 2003 a 2006, compreendendo uma totalidade de 75 alunos. A maioria dos alunos formou-se com habilitação em licenciatura, justificando a proposta inicial deste trabalho. A aventura foi sempre narrada pelo mesmo mestre e o que indicamos é que o mestre da aventura seja o professor da disciplina. Se a aventura for interdisciplinar, ou seja, permeando conhecimentos de várias disciplinas, o mestre deve ser o professor que tenha mais domínio com o sistema de regras do jogo. No caso presente, os mestres da aventura são os próprios professores da disciplina e proponentes deste trabalho.

Os autores do trabalho são professores licenciados em química, responsáveis pelas disciplinas nas quais o jogo foi aplicado. Ambos são jogadores de RPG há pelo menos 10 anos.

Ambiente

O ambiente foi o da sala de aula, dividindo os alunos das disciplinas em grupos menores alternando os dias de aplicações. O intuito não é de fragmentar a turma, pois, o professor de Ensino médio talvez não tenha esse recurso, mas como os alunos em sua maioria nunca tiveram contato com as regras do RPG optou – se por separá-los a fim de uma facilitação e ambientalização do que é o RPG.

O piloto desta aventura teve duração de 8 horas divididas em duas partes. Considerando o tempo elevado para práticas em sala de aula e principalmente em nível médio, houve adaptações e o restante das aplicações duraram entre 4 e 5 horas podendo ser dividida em duas partes ou não. Dependendo do quanto os jogadores se acostumam com o jogo, ele pode durar apenas 1 hora, o que não ocorreu, já que a maioria dos alunos eram iniciantes no jogo de RPG. Preocupou-se em dividir a aventura em duas partes de mais ou menos 2 horas e meia. Nas diversas aplicações notou-se que este é realmente o tempo ideal para duas seções em sala de aula, que podem ser feitas em dois dias, ou uma seção em uma semana e outra seção na outra semana. Recomenda-se que sejam feitas em dois dias, para que não se perca o foco do jogo.

Instrumentos de coletas de dados

Para a coleta de dados foram utilizadas a filmagem e as anotações em diário de campo. As filmagens foram transcritas para análise dos diálogos e dos dados dos alunos. A filmadora era colocada em uma posição que permitia a gravação dos diálogos dos alunos enquanto jogavam o RPG. Paralelamente às filmagens foi usado o diário de campo para anotar intervenções do mestre e *insights* dos jogadores e a observação participante para intervir nos eventuais erros dos jogadores. Como se tratava de dois professores que aplicavam o RPG, enquanto um deles narrava a aventura, intervia e interagia com o grupo, o outro fazia anotações em diário de campo.

Tópicos para análise

Para o cumprimento dos objetivos propostos, duas categorias de análise dos resultados são sugeridas e a tabela 1 apresenta e explicita as categorias de análise escolhidas.

	<i>Tópicos</i>	<i>O que pretende analisar</i>
1	O RPG como estratégia de discussão do conceito químico.	A utilização e discussão do conhecimento químico na resolução dos obstáculos propostos.
2	O RPG como estratégia de avaliação.	O que o jogador aprendeu nas aulas, como ele usa o que aprendeu e se ele aprendeu corretamente o conceito químico.

Tabela 1.– Tópicos a serem analisados na atividade proposta.

Procedimentos

Baseando – se nos três tipos de aventuras apresentadas na introdução (AD&D, Gurps e Vampiro), escolheu – se a aventura Dungeous & Dragons, na qual a época em que se passa a aventura é a medieval, escolhida por gosto pessoal do autor. Esta aventura é uma adaptação de um estilo conhecido como D & D (Dungeous & Dragons), pois, algumas características impostas ao jogo, dependiam de descrição de vários aspectos químicos.

Inicialmente, os jogadores foram convidados a escolher um dos personagens que mais lhes agradassem diante de dez personagens construídos previamente e uma série de itens químicos, tais como, sais, ácidos, bases, vidrarias e metais, dispostos em sacolas diferentes, para que o jogador pudesse escolher, conforme apresentado na Tabela 2. Cuidou-se para que não houvesse repetição nos itens, para proporcionar variabilidade de substâncias químicas que eles iriam utilizar durante a atividade.

A escolha dos personagens, foi de forma livre, considerando-se as raças principais, comuns aos RPG do tipo D & D, sendo, humanos, elfos, anões,

etc., aprendizes de uma escola de Alquimia. Antes da escolha, o mestre descreve a característica e atributos de cada raça, conforme tabelas 3 e 4.

Sacola 1	Sacola 2	Sacola 3	Sacola 4	Sacola 5
Pólvora	Solução H ₂ SO ₄	Solução HCl	Solução KMnO ₄	Solução CuSO ₄
Lâminas de zinco	Ferro em pó	Funil de separação	Kit com 4 beakers	Solução KOH
Tochas	Fita de Magnésio	Solução BaCl ₂	NaOH em grão	Solução HNO ₃
Al ₂ (SO ₄) ₃ Sólido	Aparelhagem destilação	Solução AgNO ₃	Frascos Diversos	Solução de EDTA
Querosene	Solução ZnSO ₄	Papel de tornassol	Solução NH ₄ (OH)	Ácido Perclórico

Tabela 2.- Sacolas com os kits para os jogadores escolherem.

CARACTERÍSTICAS			
Personagem	Raça	Sexo	Tendência
1	Humano	Masculino	Neutro
2	Humano	Masculino	Ordeiro
3	Anão	Masculino	Caótico
4	Elfo	Feminino	Ordeiro
5	Elfo	Masculino	Justo

Tabela 3.- Características peculiares em todos os personagens.

ATRIBUTOS					
Personagem	Força/Destreza	Constituição	Inteligência	Sabedoria	Carisma
1	14/10	16	10	10	10
2	12/12	13	15	18	13
3	16/12	15	10	10	12
4	11/13	10	11	10	14
5	11/11	12	13	12	16

Tabela 4 - Atributos peculiares em todos os personagens.

Em se tratando de características, tal como a tendência, isso implica no comportamento do personagem frente às várias situações do jogo. No que se refere aos atributos Força, Destreza, Constituição, Inteligência, Sabedoria e Carisma, são utilizados em situações de conflito e de resoluções de problemas, ou seja, o personagem 1 tem mais força do que o personagem 5, isso quer dizer que o primeiro terá mais facilidade para abrir uma porta mais pesada, por exemplo. Em outro caso, se o personagem 1 tem menos carisma do que o personagem 5, isso quer dizer que terá menos capacidade de persuadir o inimigo em um diálogo.

Houve a preocupação de se escolher conteúdos que os jogadores já tivessem estudado durante o curso de graduação, tais como oxidação, reações de precipitação, solubilidade, síntese orgânica, entre outros, considerando-se que neste caso, o jogo foi utilizado para discutir alguns conceitos e verificar alguns aspectos de aprendizagem. Todos estes conceitos foram trabalhados em determinados pontos da aventura, como forma de vencer os obstáculos.

A aventura descreve o rapto de um professor de uma escola de Alquimia, por conta de suas pesquisas relativas ao Ácido Acetil-salicílico (AAS), cobiçada por um alquimista rival. Quando os alunos percebem a ausência do professor, organizam um grupo para procurá-lo e resgatá-lo se for o caso.

O funcionamento do jogo se dá da seguinte forma: o mestre narra passo a passo os ambientes nos quais os jogadores se encontram e estes por sua vez decidem a ação que irão realizar. Os jogadores como é comum em um jogo de RPG, mediante a seus atributos correspondentes a seus personagens de acordo com as tabelas descritas decidem qual será a ação realizada tomando o cuidado para não ser nenhuma razão impossível como, por exemplo, um humano levantar uma pedra maior do que ele ou voar sem o uso de magia. Os atributos servem como apoio para que os jogadores saibam das capacidades e limitações de seus personagens. Para esse trabalho não enfatizamos as jogadas de dados para testar capacidades como força, destreza ou constituição. Primeiro por se tratar de um trabalho de pesquisa que discute o conhecimento químico e segundo por ser natural a qualquer partida de RPG, então para não descaracterizar a função lúdica de qualquer jogo a aplicação do mesmo terá que cumprir ou estabelecer essas regras de testes de capacidades com o uso de dados específicos.

Durante o jogo, são disponibilizados pelo mestre 8 salas em um castelo com vários outros obstáculos químicos a serem transpostos para que se possa chegar ao autor do seqüestro e conseqüentemente resgatar o professor. Em concomitância, batalhas comuns nos jogos de RPG do tipo medieval, com outros seres no interior do castelo, também acontecem. O mapa do castelo está disponibilizado na figura 1.

O castelo está definido com oito salas no seu interior e cercado por um fosso. Cada sala corresponde a um tipo de aposento como descrito a seguir:

Sala 1: entrada dos fundos do castelo e cozinha

A entrada principal do castelo estava separada por um grande fosso, conforme descrição do mestre, no entanto, descreve-se uma entrada nos fundos, gradeada com ferro enferrujado. O mestre descreve a sala e tudo

que há dentro da mesma. Descrevem-se duas portas, uma à esquerda da entrada e outra logo à frente. A da esquerda, não abre de forma nenhuma.

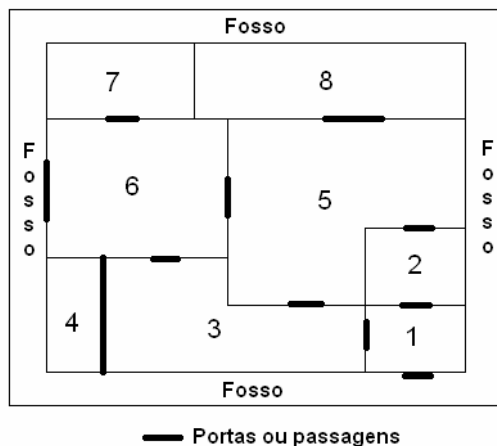


Figura 1 - Mapa do castelo no qual ocorre a aventura

Sala 2: continuação da cozinha

A sala 2 é uma continuação da cozinha uma espécie de dispensa, há uma porta e um artefato que os jogadores têm que descobrir o que é e desvendar o mistério envolvido.

Sala 3: biblioteca

Ao entrarem nesta sala, o mestre descreve uma porta à direita e ao fundo dela, um corredor à direita com outra porta. Há uma série de livros na biblioteca com informações que podem ajudar os jogadores na aventura.

Sala 4: sala secreta contígua à biblioteca

O mestre descreve a sala, sendo a mesma, pequena e pouco iluminada, com apenas um feixe de luz muito forte, saindo de uma fresta na parede e percorrendo todo o interior da sala. Ao centro dela, em um pedestal, há um cilindro transparente, cheio de um líquido incolor. Na base deste cilindro há um polígono de 6 lados, com uma altura aproximada de 3 cm, conforme figura 2.

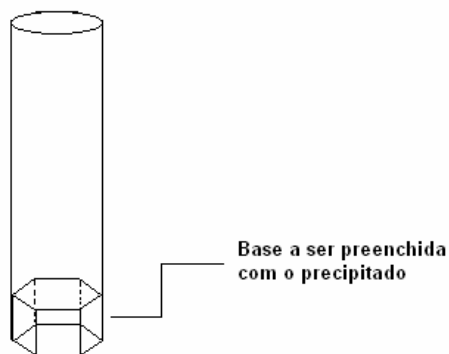


Figura 2.- Cilindro presente na Sala 4.

Sala 5 e 6: sala de jantar e sala de entrada

Aqui se tem uma grande sala de jantar na forma de L (5), e a sala de entrada (6), na qual os jogadores terão que enfrentar alguns inimigos. Na sala 5 tem uma porta à esquerda, uma à frente e uma continuação da sala à direita. Como as portas estavam trancadas, os jogadores se dirigiram para esta continuação da sala e na qual o mestre descreve a presença de um conjunto de três baús encostados no fundo da mesma. Em cima de cada baú há um enigma que faz com que os baús se abram, os jogadores reconhecem os símbolos tratados em cima de cada baú e os abrem, tomando o que há dentro de cada baú como descrito na Tabela 5.

Baú	enigma	Prêmio
1	Δ	Espada dos elfos
2	↓	Molho de chaves
3	Zn^{2+}/Zn	Frascos c/ 3 poções

Tabela 5. - Baús da Sala 6.

Sala 7: aposento real

Essa sala é o aposento mais luxuoso do castelo, porém é onde se encontra o professor raptado que os alunos/jogadores estão procurando. Na sala têm uma cama onde o professor está amarrado e alguns inimigos vigiando o professor, que os jogadores terão que enfrentar se quiserem salvá-lo.

Sala 8: laboratório

O Mestre descreve o laboratório, considerando-se as vidrarias, reagentes, entre outras coisas. Nessa descrição, tem-se cuidado de descrever que o laboratório possui bancadas, balanças, filtros a vácuo, etc, que são materiais necessários para a síntese do AAS proposta.

O RPG para apresentação de conceitos

Aqui destaca – se a forma inovadora com que se apresenta o conceito químico. Na aventura são trabalhados 4 conceitos químicos diferentes e cada um é contextualizado de acordo com as características do RPG, como mostra a tabela 6.

Conceito químico	Forma apresentada
Solubilidade	Como uma porta branca constituída de sal que os jogadores devem solubilizar para passar adiante.
Oxidação/ Redução	Promover uma redução para abertura de um baú.
Reações orgânicas	Síntese do AAS para salvar um professor doente.
Reações de Precipitação	Promover a mesma para abertura de um baú. Preencher um polígono com um precipitado para abertura de uma passagem secreta.

Tabela 6.- Conceitos propostos e discutidos durante a aventura.

O RPG como estratégia de discussão do conceito químico

Ao passar um período de estudo, seja ele curto, médio ou longo como é o caso de cursos de graduação o estudante em algum momento de seu curso não acomoda certos conceitos. Há várias razões para que isso aconteça, desde a não compreensão do conteúdo ministrado por algum *déficit* em anos anteriores, como até mesmo as relações aluno – professor, além disso, temos ainda o uso de cálculos matemáticos, ou ainda, bibliografia em outra língua, fatos que não serão discutidos neste trabalho.

Por ser um trabalho fenomenológico, nossa proposta é detectar a presença ou não do conceito, esse conceito é trabalhado durante os obstáculos do jogo. Como o RPG é jogado por um grupo de alunos o conceito é apresentado pelo mestre da aventura fazendo com que todos os jogadores participem da discussão ocorrendo uma interação entre os jogadores na tentativa de desvendar o obstáculo sugerido.

A proposta desta categoria de análise é detectar no curso de graduação quais dos conceitos apresentados estão estruturados nos jogadores e tentar solucionar possíveis problemas conceituais que possam aparecer.

Percebe – se que dos conceitos apresentados o conceito de reações químicas e solubilidade sugeridos parecem estar acomodados na maior parte dos jogadores, considerando-se que estes não tiveram a menor dificuldade para resolver os desafios propostos com relação a esses tipos de conceitos. Uma fala representativa dessa idéia pode ser observada a seguir:

“Essa grade é metálica? Então vou usar meu ácido sulfúrico para tentar corroer essa grade”- o jogador resolve jogar ácido sulfúrico na grade. (jogador 4 – aplicação 1 – Filmagem, 08/04/05)

“Vou usar um ácido para corroer a armadura metálica desse monstro”. (jogador 2 – aplicação 3 – Filmagem, 19/05/06)

O mestre questiona o que acontece quando o ácido entra em contato com o metal. Depois o mestre questiona se um ácido diferente resolveria o problema ou não. Os alunos discutem entre si e com isso há uma contribuição por parte de todos os alunos mostrando que o conceito parece estar estabelecido.

“Ah o ácido ataca o metal e a reação libera hidrogênio” (jogador 1 – aplicação 3, 19/05/06)

“E se jogarmos ácidos diferentes muda alguma coisa?” (mestre)

“Hum... acho que sim” (jogador 4 – aplicação 3, filmagem, 19/05/06)

“Sim, um ataca mais os metais, outros reagem melhor com matéria orgânica e ainda o HF que ataca o vidro”. (jogador 3 – aplicação 3, filmagem, 19/05/06)

Para evidenciar o acontecido o mestre pede aos jogadores que coloquem 3 quantidades iguais de esponja de aço (bombril) em 3 béqueres, neles são colocados ácidos diferentes tais como clorídrico, sulfúrico e nítrico. Observado o fato os alunos constataram o que já haviam discutido.

Os alunos tinham esses conceitos acomodados provavelmente pela quantidade de vezes que eles tiveram contato com o conteúdo tanto no ensino médio quanto no ensino superior e em laboratório manipularam ácidos variados para solubilização de amostras inclusive amostras metálicas nas disciplinas de química geral e principalmente de química analítica, entre outras disciplinas.

Quanto ao assunto que diz respeito às reações orgânicas, também detectamos o conceito na estrutura cognitiva dos alunos, sendo que eles tinham imaginariamente os reagentes e as vidrarias necessárias para a síntese do AAS e os alunos tinham apenas que descrevê-las e mostrar o mecanismo da reação, fazendo do jogo uma ferramenta de discussão e avaliação do conhecimento químico dos alunos, já que, eles tiveram que escrever o mecanismo e descrever o processo de síntese. Se um aluno por ventura se equivocasse na descrição da síntese automaticamente era corrigido pelo colega e isso geraria uma discussão sobre o erro e consequentemente o acerto.

Os alunos fizeram todos os procedimentos laboratoriais desde a pesagem dos reagentes, montagem do equipamento necessário até secagem do produto final, mostrando que as aulas práticas de síntese orgânica parecem estar acomodadas em suas estruturas cognitivas.

No obstáculo em que necessitam de sintetizar o AAS os jogadores não encontraram problema em descrever a aparelhagem usada na síntese e escreveram em um papel todo o mecanismo envolvido e mostraram ao mestre que realizaram a síntese corretamente (Diário de Campo, aplicação 2, 12/08/05).

Os problemas envolvendo reações de precipitação não orgânicas foram colocadas em dois obstáculos durante a aventura. No primeiro, os alunos tinham que descobrir qual o líquido que havia dentro de um cilindro e promover um precipitado utilizando – se do líquido e dos reagentes presentes nas “sacolas”. Como os jogadores não conheciam o líquido e também não sabiam a princípio que teriam que precipitar algo usando o mesmo, esse obstáculo gerou várias discussões.

No obstáculo em que os alunos devem promover uma reação de precipitação como a única maneira de abrirem um baú e pegarem o que há dentro dele. Eles não encontraram dificuldades para efetuá-la, já que, todos possuíam em suas sacolas kits contendo reagentes.

O jogador 2 fala para jogador 5:

“Ou me empresta ai seu nitrato de prata”

O jogador 2 então reage o nitrato de prata com cloreto de bário e resolve o problema. (aplicação 1, filmagens 08/04/05)

Em outra aplicação os jogadores precipitam sulfato de bário utilizando o mesmo cloreto de bário com ácido sulfúrico, com isso, aumentamos o leque de opções com que os alunos podem trabalhar, ou ainda, o mestre pergunta sempre depois da precipitação realizada se não haveria uma outra precipitação possível de ser realizada, fazendo com que cada jogador opine sobre o assunto.

Outro obstáculo envolvendo precipitação é o obstáculo apresentado na figura 2, presente na sala 4. Esse obstáculo remete aos alunos uma análise do líquido presente dentro do cilindro a fim de promover uma precipitação preenchendo um polígono com o próprio precipitado. Como os jogadores não conheciam o líquido em questão tinham que, através dos seus reagentes e conhecimentos sobre solubilidade descobrir de que líquido se tratava e realizar a precipitação até total preenchimento do polígono.

Os jogadores possuíam uma dica sobre o líquido que era guardado no escuro, ou seja, indicando que este possa ser fotossensível e para evidenciar este acontecimento na sala, possuía um buraco pequeno na parede por onde passava um feixe de luz. O que não era premissa para os jogadores decifrarem a charada, já que com os próprios reagentes poderiam descobrir qual era o líquido do polígono.

Neste obstáculo houve discussões sobre reações de precipitações, sobre ácido e base, tamanho de átomos, cátions e ânions. Os jogadores discutiram sobre qual reagente colocar dentro do cilindro e todos opinavam, surgindo várias discussões sobre o conceito e de que forma realizar a precipitação.

“Vou retirar um pouco do líquido para tentar precipitar aqui no meu béquer e depois discutimos o que fazer”. (jogador 3 - aplicação 1, filmagens, 08/04/05)

Os jogadores colocavam as mais variadas substâncias desde ácidos, bases, sais, até atearem fogo para ver se este líquido era inflamável. Surgiam perguntas sobre a viscosidade, cor, cheiro e temperatura do líquido.

“Qual é a cor mesmo desse líquido? E ele é viscoso ou não? (jogador 2 aplicação 2, filmagens, 12/08/05)

Usando todos os recursos possíveis para tentarem descobrir que substância era aquela do cilindro. Os jogadores não ficaram atentos no que diz respeito à questão da precipitação com substâncias diferentes, pois, um jogador usou hidróxido de sódio no líquido formando um precipitado marrom, já outro usou ácido clorídrico formando um precipitado branco. O mestre conduz a discussão perguntando de que líquido se trata e que precipitado havia se formado nos dois casos. Os jogadores ficam na dúvida, o mestre deixa os jogadores discutirem entre si e chegam a conclusão de que a substância em questão é o nitrato de prata.

“Uai esse marrom aí o que será?” (jogador 3 aplicação 2, filmagens, 12/08/05)

“Hum dois precipitados de cor diferentes o branco tenho alguns palpites mas o marrom..” (jogador 4 aplicação 2, filmagens, 12/08/05)

“É claro, você usou substâncias diferentes tem que dar cor diferente. Então vamos pensar o que dá cor diferente com hidróxido e cloreto. (jogador 1 aplicação 2, filmagens, 12/08/05)

Os alunos de todas as aplicações têm dificuldades em resolver um outro obstáculo que diz respeito à redução do íon zinco, colocado

propositalmente, já que todos estão familiarizados com sua oxidação na pilha de Daniell (tabela 4).

Inicialmente percebe – se que os alunos analisam somente as cargas da semicela e não o conceito sugerido, além disso, sugerem a oxidação do íon zinco ao invés de sua redução, como pode ser observado a seguir:

“Ah temos que oxidar o zinco”

“Vamos colocar uma solução de sulfato de zinco e mergulhar uma placa de zinco nela” (Jogador 3 – aplicação 3, filmagem 12/05/06).

Como podemos observar com a descrição da fala acima, o jogador ao ver a instrução a ser feita confunde – se ou ainda não sabe o que tem que fazer, como podemos observar na sequência em que ele sugere mergulhar a placa de zinco em uma solução de sulfato de zinco.

O mestre direciona a discussão de como fazer uma redução de um elemento químico. Os alunos voltam atrás, mas ainda não compreendem o que precisam fazer para reduzir o íon zinco. Há uma grande confusão entre oxidação e redução.

Mesmo com a intervenção do mestre perguntando o que significa potencial de redução e fornecendo aos jogadores uma tabela de potencial de redução dos principais elementos, há confusão. Os jogadores acham que potencial de redução promove a redução do outro elemento como podemos observar a seguir:

“É só a gente achar na tabela um elemento maior que o zinco e aí vamos reduzir ele” (Jogador 3 – aplicação 3, filmagem 12/05/06).

Eles associam as substâncias que encontram em suas sacolas com o potencial não importando se esse potencial é maior ou menor do que o íon zinco, ou seja, se um determinado jogador tem em sua sacola alumínio, por exemplo, tendo ele um maior potencial de redução ou menor potencial de redução o jogador acha que simplesmente colocando os elementos em contato isso ocorrerá naturalmente e não observa o valor desse potencial.

A discussão se prolonga, o mestre do jogo lembra aos jogadores como acontece a montagem da pilha de Daniell tão usada nas escolas atualmente. Os jogadores explicam ao mestre como ela funciona e chegam a conclusão de que realmente estavam todos equivocados, pois, no jogo o íon zinco sofrerá uma redução diferentemente do zinco da pilha de Daniell que é oxidado frente ao cobre.

O mestre então sugere que eles comparem os valores de potencial de redução dos dois elementos (cobre e zinco), uma vez que, agora eles sabem quem é que reduz e quem é que oxida. Com isso os alunos relacionam as substâncias que se encontram dentro das sacolas com os potenciais de redução menores do que o zinco e assim definem qual será usado na redução do íon zinco resolvendo assim a charada mediante a discussão do conceito químico.

Considerando – se o nível de abstração, a química não é uma disciplina fácil de lecionar muito menos, de se compreender, talvez o fato de existirem alguns aparentes antagonismos presentes em seu conteúdo, dificulta a promoção do desenvolvimento cognitivo do aluno. Um exemplo

que causa geralmente confusão e dúvidas nos alunos é a questão eletrônica, em que se perdem elétrons e o íon fica com carga positiva; ou nas equações de oxidação – redução presentes na pilha, na qual o elemento que reduz é o pólo positivo da pilha e o que oxida o pólo negativo, fazendo com que o aluno confunda definições e não aprenda adequadamente o conteúdo.

Segundo Lopes (1996), o que ocorre nesse caso, pode ser definido como um obstáculo verbal ao entendimento dos conceitos envolvidos. Para a autora, o conceito de potencial padrão de redução e eletronegatividade provocam confusão no aprendizado dos alunos, pois retiram os conceitos científicos do contexto histórico de sua produção e limita-os a definições restritas, gerando obstáculos a compreensão desses mesmos conceitos. No caso presente, o que se observa diretamente é que os conceitos de redução e oxidação são limitados a definições muito restritas em livros didáticos e que os alunos não realizam uma reflexão necessária para que este tipo de obstáculo verbal antagônico seja solucionado.

Nesse caso, pode-se observar ainda que, no tocante ao obstáculo da redução do zinco, os alunos simplesmente erraram ao fazer ou até mesmo não sabiam como fazer uma redução. Portanto, observa-se que, considerando – se a discussão conceitual, o lúdico surge como uma ferramenta de detecção de eventuais falhas conceituais, sendo ainda uma alternativa para amenizar essa confusão de definições/conceitos com o auxílio do mestre/professor.

Por fim o mestre exercendo papel de mediador (salienta-se que o significado da palavra mediador no contexto deste trabalho é aquela presente nas maioria dos dicionários: *me.di.a.dor - adj+sm (lat mediatore)* 1 - Que, ou o que intervém; mediano; 2 – Árbitro) intervém pedindo que os jogadores imaginem uma pilha de Daniell e seus componentes, perguntando naquele caso quem seria o elemento a ser reduzido e o elemento a ser oxidado. Como todos conhecem esse exemplo, todos conseguiram fazer a analogia e os alunos identificaram na tabela um elemento como potencial de redução menor do que do zinco (no caso o elemento magnésio) e resolvem a charada.

Observa-se aqui, que foi necessária uma intervenção do professor, para que se esclarecessem vários pontos dos conceitos, diga-se de passagem, outra característica da atividade lúdica proposta.

Mesmo sendo alunos de graduação em química e considerando que eles já eram detentores de conhecimento, os jogadores tiveram algumas dificuldades em relacionar tipos de técnica ou tipo de substância a ser usada em determinado obstáculo. Isso se deve principalmente a fragmentação de conteúdos que muitos alunos tiveram durante a graduação.

Segundo Mortimer (2000), a quantidade de conceitos ou definições e procedimentos que são introduzidos na sala de aula é muito grande para que seja possível o aluno em tão pouco tempo compreendê-los e ligá-los em uma estrutura mais ampla que dê significado a aprendizagem da química. Aos alunos fica a impressão de se tratar de uma ciência totalmente desvinculada da realidade, que requer mais memória do que o estabelecimento de relações.

Embora Mortimer direcionasse seu trabalho para o ensino médio, podemos ver que no ensino superior ocorre também essa fragmentação de conceitos e seus correlatos, e mesmo se tratando de um curso superior de química, para alguns conceitos discutidos no jogo, os alunos também guardam a mesma impressão de se tratar de uma ciência totalmente à parte da realidade.

Notamos uma dificuldade em relação ao uso da linguagem química e da simbologia própria o que preliminarmente pode ter relação com uma má compreensão do conhecimento, o que gerou uma assimilação errônea e até mesmo o conceito pode não ter sido assimilado pelos estudantes. Um outro aspecto detectado tem relação com o fato dos alunos não relacionarem alguns conceitos químicos com outros correlatos. Em alguns casos, para a resolução de alguns enigmas, se fazia necessário, além de um conceito prévio, outro conceito que se relacionava diretamente com o primeiro, como por exemplo, o enigma do cilindro que os jogadores tomando de seus conhecimentos precisam resolver a questão do preenchimento do polígono dentro do cilindro. Os jogadores voluntários demoraram muito a descobrir tal relação, podendo-se inferir daí que o aprendizado é mesmo fragmentado e sem conexões.

O lúdico mostrou – se neste caso uma ferramenta importante no debate a respeito do conhecimento químico, no qual os alunos tiveram maior liberdade para explicitarem suas idéias e com isso incorporar em sua estrutura cognitiva, conceitos que ainda não estavam acomodados ou assimilados de forma errada.

Evidenciando as relações que o RPG tem com o jogo e com a aprendizagem de diversos conceitos podemos dizer ainda que o jogo é o resultado de relações interindividuais, portanto de cultura, um outro aspecto do RPG e da própria aprendizagem.

O jogo pressupõe uma aprendizagem social. Aprende – se a jogar. O jogo não é inato, pelo menos nas formas que assume no homem, o que tem, novamente estreita relação com a aprendizagem, que também não é inata.

O jogo não dá uma importância excessiva aos resultados: “A atividade lúdica se caracteriza por uma articulação muito frouxa entre o fim e os meios”. Isso não quer dizer que os jogadores não tendam a um objetivo quando jogam e que não executem certos meios para atingi – lo, mas é freqüente que modifiquem seus objetivos durante o percurso para se adaptar a novos meios ou vice – versa. Portanto, o jogo não é somente um meio de exploração, mas também de invenção, assim como o RPG (Brougere, 1998).

Conceitos não sugeridos no jogo

Ao elaborarmos esta aventura química sugerimos 4 conceitos químicos diferentes para os jogadores debaterem. Com a animação dos alunos por causa da atividade e durante as discussões, aparecem então alguns conceitos que não haviam sido sugeridos durante a confecção do jogo tais como ácido – base, medidas de pH e indicadores que serão discutidos abaixo.

O fato de aparecerem esses conceitos que não foram sugeridos na aventura evidencia a liberdade que segundo Oliveira (2005) é conferida pelos jogos e brincadeiras e leva o aluno a uma situação de busca bem mais intensa do que aquela verificada dentro de um ensino tradicional. O professor deve atuar como mediador de todo esse processo. Sendo que a própria posição de mediador favorece o processo de aprendizagem. Isso porque ao assumir tal postura, diminui-se aquela visão negativa do autoritarismo que está ligada a figura do professor, favorecendo a aproximação entre ambos.

O aluno não fica pressionado pelo fato de não errar e acaba discutindo o conceito de forma mais profunda e relacionando isso com outros conceitos sem a pressão de estar sendo ridicularizado por colegas e até mesmo pelo professor.

Em relação aos conceitos que surgiram durante a atividade, comentase a seguir, cada um deles:

Ácido – base - em todas as oportunidades que os alunos tiveram contato com algum líquido, seja ele, de qualquer espécie foi discutida a questão da acidez e basicidade da substância mesmo sem o mestre perguntar ou levantar a questão os alunos discutiam o conceito que podemos evidenciar pela fala a seguir:

Na parte da cozinha do castelo onde se encontra um pote cheio de líquido o jogador 3 ao analisar o pote.

“Quero medir o pH da água para saber se é ácido ou não” (Jogador 3 - aplicação 3, filmagem 19/05/06).

“Quero medir o pH desse líquido para ver o caráter ácido ou base” (Jogador 4 - aplicação 3, filmagem, 19/05/06).

O pote por sua vez não trazia a informação se o líquido era água ou não, apenas dizia que era incolor. Neste exemplo os alunos passam à impressão de que todo líquido incolor é água, devido talvez por excessivos exemplos de soluções aquosas principalmente no ensino médio no qual o professor ao ministrar aulas de soluções trata todos os seus exemplos como soluções aquosas. Sabemos que soluções aquosas são maioria, mas existem outras soluções que não usam água como solvente, principalmente em química orgânica em que água não é usada como solvente sendo substituída por soluções alcoólicas, ou outros solventes como o éter, benzeno, tolueno, hexano e etc.

O aluno assimila este conteúdo e ao chegar ao ensino superior irá continuar com a mesma idéia de que soluções são aquosas pelo menos em sua maioria. Se esse aluno não tiver contato com outras soluções de solventes diferentes principalmente na disciplina de química orgânica e não observar essa diferença conseqüentemente esse conceito não será acomodado, ou até mesmo o aluno pode vir do ensino médio com o conceito acomodado erradamente.

Medida de pH e indicadores - foram questões muito discutidas ao longo dos obstáculos e que geraram uma maior polêmica, principalmente por que não eram conceitos que estavam em uma charada química, apesar dos jogadores serem estudantes de química e saberem da importância de se

verificar medidas de pH. Com isso, os conceitos surgiram através da discussão de outros conceitos interdependentes o que enriquece a discussão e gerou uma maior aprendizagem.

Os jogadores possuem em seu *kit* papéis de tornassol azul para uma possível análise de pH. Eles mediram sempre que encontram algum líquido, como pode ser observado em falas anteriores, mas, no entanto agem mecanicamente e quando o mestre pergunta o que está acontecendo o que a coloração quer dizer os jogadores não sabem responder.

Os jogadores têm a capacidade de questionar durante o jogo o que está acontecendo o que ele está vendo, que tenha estreita relação com a função lúdica, no entanto, ele não o faz. Ao serem questionados pelo mestre, os alunos simplesmente não respondem por que não foram ensinados a fazer isso. Quando os alunos durante a disciplina na graduação, utilizam o papel de tornassol, simplesmente o fazem somente para evidenciar a característica das substâncias, não sendo em nenhum momento explicitada por que existe determinada coloração e o porquê desta coloração. Existe então uma lacuna quando se estuda o conceito ácido – base que o jogo tenta solucionar por meio da socialização.

“Uai coloquei o líquido e deu azul isso quer dizer que é ácido né não?” (Jogador 1 - aplicação 3, filmagem, 19/05/06).

No obstáculo da sala 4, nota – se uma falha no que diz respeito ao conceito ácido – base e medidas de pH. Em todas as aplicações realizadas, os alunos possuíam papel de tornassol em suas sacolas e ao chegarem nesta sala e se depararem com o líquido dentro do cilindro, todos a princípio, retiravam um pouco do líquido e colocavam em contato com o papel de tornassol. Houve neste caso um equívoco quanto a sua coloração.

Alguns alunos confundiram totalmente a coloração de uma substância sendo ela ácida ou básica no papel. Algo que a princípio não nos preocupou por se tratar de um jogo, e os alunos na ânsia de responderem logo e passarem para o próximo obstáculo terem simplesmente errado. Mas o que houve nas aplicações foi uma falta de conhecimento sobre a questão do que seria uma substância ácida ou uma substância básica frente a um indicador.

“Pronto coloquei o líquido no papel ficou azul então sabemos que o líquido então é ácido” (jogador 5 – aplicação 2, filmagem 13/08/05)

Ao molhar um papel de tornassol azul em um líquido desconhecido dependendo da característica da substância esse papel não irá mudar de cor e simplesmente ficará molhado. O que queremos afirmar nesta aplicação é que o papel de tornassol não mudando de cor não indicará que esta substância é ácida. Na verdade a única coisa que podemos afirmar é que ela não é básica, podendo ser simplesmente neutra. O que não foi detectado pelos jogadores.

O mestre controla e organiza a discussão da questão ácido – base até que esteja tudo esclarecido, nesse caso a intervenção do professor é de grande importância e sem essa intervenção o jogo não prossegue e pode não funcionar.

No mesmo obstáculo os jogadores precisam preencher um polígono dentro do cilindro (de acordo com a figura 2) e isso só irá acontecer depois

de uma precipitação envolvendo os íons presentes no líquido do cilindro. Os alunos não sabem qual substância é o líquido, mas eles em suas sacolas possuem reagentes que propiciam o descobrimento da substância em questão como discutido anteriormente e a discussão sobre ácidos e bases assim como pH e outras questões relevantes para que uma substância possa ser formada é de grande valia para a resolução dos desafios, mesmo que não esteja proposta na aventura.

Segundo Soares e Cavalheiro (2006), talvez isto possa ser explicado por que o que se tem notado atualmente é a dificuldade demonstrada pela maioria dos professores de química em relacionar conteúdos específicos como eventos da vida cotidiana, sejam na transmissão verbal ou por meio de experimentos laboratoriais que se relacionem com a vida diária do aluno.

Desequilíbrio entre função lúdica e educativa

Nas discussões do obstáculo localizado em uma das salas presentes no jogo, antes de fazerem qualquer pergunta ou tentar alguma ação utilizando-se da química os alunos não pensam na charada química e sim em sair do obstáculo logo, evidenciando que o pensamento estava focado somente na atividade lúdica.

O jogador 2 teima em empurrar o cilindro mesmo sabendo que se trata de uma aventura química, ele como os demais não pensam na charada e sim em sair logo do problema. (anotações em diário de campo, aplicação 2, filmagem 12/08/05).

Este fato pode ser explicado pelo que muitos teóricos do jogo denominam "paradoxo do jogo educativo". Considerando que o jogo apresenta como uma de suas características principais a liberdade e com isso o aluno pode fazer o que quiser na aventura de RPG.

Segundo Kishimoto (2002) o "paradoxo do jogo educativo" consiste em um equilíbrio entre função lúdica e função educativa, sendo que, a função lúdica é aquela que propicia a diversão e a função educativa é aquela que propicia o conhecimento escolar em vários aspectos.

As divergências em torno do jogo educativo estão relacionadas à presença concomitante das duas funções:

- 1. Função lúdica – O jogo propicia diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido voluntariamente.*
- 2. Função educativa – O jogo ensina qualquer coisa que compete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo. (Kishimoto, 2002, p.19)*

Assim segundo Oliveira (2005), para que haja jogo, diversão e prazer ao mesmo tempo em que ocorrem à aprendizagem, cumprindo seu papel na educação, há a necessidade de ocorrer um equilíbrio entre as duas funções.

Segundo Soares (2004) e Soares, Okumura e Cavalheiro (2003), o desequilíbrio entre qualquer uma dessas funções ocasiona a eliminação de uma das características dos jogos e brincadeiras educativas. Quando há predominância da característica lúdica o jogo perde seu caráter educativo,

há apenas diversão. Assim quando há a predominância da função educativa, não há mais jogo, apenas material pedagógico.

Com isso, pode-se detectar que em alguns obstáculos, houve uma maior predominância da função lúdica, o que deve ser evitado em futuras aplicações.

O aplicador, no caso o professor, deve elaborar obstáculos que tenham cunho pedagógico, sem perder as características do RPG. Por exemplo, as batalhas, no caso específico deste trabalho, foram somente lúdicas. O professor pode tentar promover batalhas em que se utilizem conhecimentos químicos. Como exemplo, podemos citar as armadilhas existentes nesta aventura proposta, que une o lúdico de cair ou sair da armadilha e a forma científica de não ser pego por ela.

De uma maneira geral, deve-se observar, o quanto um obstáculo ou armadilha ou batalha é mais lúdico do que educativo, ou vice-versa, para que no trabalho não haja predominância de nenhuma das funções (lúdica e educativa), deve – se tomar cuidado com os obstáculos ou enigmas propostos, sempre equilibrando o prazer de se jogar com o conteúdo educativo que deseja – se ministrar.

O RPG como estratégia de avaliação

Nesta parte tentamos mostrar que o jogo e em especial o RPG pode ser usado como ferramenta de avaliação. O aluno tem a liberdade de fala e exposição de pensamento que faz com que ele mostre o que aprendeu durante o curso de química ou aula ministrada. Portanto, podemos dizer que a maneira de avaliar o conhecimento em um jogo de RPG é formativa.

Segundo Hoffman (1999), a avaliação formativa não tem como objetivo classificar ou selecionar, bem como em aventuras de RPG. Fundamenta-se nos processos de aprendizagem em seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais, também presentes no jogo; fundamenta-se em aprendizagens significativas e funcionais que se aplicam em diversos contextos e se atualizam o quanto for preciso para que se continue a aprender.

Este enfoque tem um princípio fundamental: deve-se avaliar o que se ensina, encadeando a avaliação no mesmo processo de ensino-aprendizagem. Somente neste contexto é possível falar em avaliação inicial (avaliar para conhecer melhor o aluno e ensinar melhor) e avaliação final (avaliar ao finalizar um determinado processo didático).

Se a avaliação contribuir para o desenvolvimento das capacidades dos alunos, pode-se dizer que ela se converte em uma ferramenta pedagógica, em um elemento que melhora a aprendizagem do aluno e a qualidade do ensino. É o que pretende – se alcançar com a aplicação do RPG, pois desenvolve a capacidade de argumentação e faz com que o aluno aprenda através de diversas interações e discussões.

Na aventura de RPG proposta, os conceitos são discutidos e avaliados em seu grau de profundidade assim que aparecem em cada um dos obstáculos. A intervenção do mestre/professor tem como consequência imediata a detecção da falha conceitual nos jogadores. Portanto, ele intervém para

corrigir e levar o jogador/aluno a resolução do problema de forma correta, na maioria das vezes sem que o aluno saiba que está sendo avaliado, considerando-se a atmosfera de liberdade gerada pelo jogo.

Em termos de benefício ao aluno em sala de aula, muitas vezes eles têm medo de falar em público ou se expor ao ridículo. O jogo por sua vez faz com que esses alunos falem sem medo fazendo com que ele trabalhe de forma lúdica sua expressão oral. O jogo tem como característica deixar o jogador mais à vontade para que ele opine sem medo de errar. Isto é, o aluno é avaliado pelo professor em seu conhecimento sobre o conceito, sem precisar que ele escreva tais conceitos em exames escritos.

No jogo é preciso que o aluno expresse sua opinião, ele precisa dizer ao mestre o que vai fazer com seu personagem, isso faz com que ele seja obrigado a participar das discussões químicas propostas. O aluno participa das discussões livremente e nem se dá conta de que está sendo levado a fazer essas discussões e conseqüentemente avaliado.

O jogador diz que vai fazer uma solução de sulfato de zinco para mergulhar a placa de zinco. O que será que ele pretende com isso? (Diário de Campo, aplicação 2, 12/08/05)

Depois das discussões dos alunos parece que ele agora entendeu o que significa fazer uma redução. (Diário de Campo, aplicação 2, 12/08/05)

O jogador na resolução do obstáculo que diz respeito à redução do elemento zinco em outra situação talvez não se manifestasse dizendo que iria fazer uma solução de sulfato de zinco para mergulhar a placa do mesmo elemento. Com a liberdade caracterizada no jogo é conferida aos jogadores uma participação maior que na sala de aula e notamos que os jogadores mesmo errando não deixam de participar das discussões.

Segundo Loch (2000), é neste espaço, de encontro, constituído pelos educandos e educadores, em permanente diálogo na criação de si mesmo e do outro, que se avança na construção de conhecimentos. Portanto, é carregado de questionamentos, de dúvidas, de investigações, de intervenções e mediações caracterizando – se o RPG como uma forma de avaliar formativamente.

Ainda segundo Loch (2000), a sala de aula é um lugar de diálogos, rico de possibilidade de ação – reflexão – ação, em constante interação que poderá ser potencializado permanentemente na busca do auto – conhecimento.

O mesmo aluno citado anteriormente reflete o que ele sabe sobre redução, sobre o que ele disse para resolver o problema e mediante as discussões o aluno tem a capacidade de refletir sobre o assunto e corrigir o erro durante as várias discussões no momento dos obstáculos da aventura.

No jogo como estratégia de avaliar, podemos evidenciar essa ação e interação do individuo quando ele interage e explicita suas idéias, mesmo que elas estejam erradas acontece uma ação e o professor media uma reflexão e posteriormente os jogadores partem para uma nova ação.

Ah vou reduzir o zinco usando fio de cobre" (jogador 1, aplicação 2, filmagem 12/08/05). Após a intervenção do mestre o mesmo jogador diz:

"Ihh então não tem jeito, confundi o zinco vai é oxidar então temos que achar outro elemento procura ai um menor".

Evidenciamos uma nova ação por parte dos jogadores que discutem e explicitam suas idéias e com as discussões verificam o que estão fazendo de errado e promovem uma nova ação procurando acertar os desafios propostos.

O jogo propicia uma gama de conceitos químicos nos quais os jogadores acertam e erram na mesma proporção, em todos os casos ocorre a reflexão mediada pelo mestre da aventura no caso o professor. O erro é em muitos casos mais aproveitado do que os acertos e gera uma discussão do conceito bem mais aprofundada. Sobre os erros durante a avaliação Loch (2000), diz:

"São muitas vezes os "erros" e as soluções diferentes que nos dão os elementos para novas abordagens e intervenções didáticas, possivelmente levando – os a avançar na construção de novos conhecimentos".

É com o erro que acontece as discussões, quando o grupo se depara com um problema a ser resolvido os alunos têm toda a liberdade de exposição de idéias, se um jogador se pronuncia erradamente sobre algum conceito todos os demais alunos vão se manifestar a fim de mostrar para o grupo, para o professor e para o aluno que errou o conceito certo, sem rivalidade, sem exposição ao ridículo, com discussões saudáveis em um ambiente de liberdade e amizade.

Orientações a futuros aplicadores

Cabe salientar a importância da descrição pormenorizada do mestre de todos os ambientes, objetos, materiais e símbolos existentes na aventura, para que os personagens possam discutir todos os aspectos conceituais presentes e que não haja dúvida entre os participantes. Recomenda-se, portanto, que o mestre seja um professor da disciplina e que o mesmo, além de dominar o conteúdo, seja o criador da aventura, para que os detalhes e conceitos sejam facilitados.

Para criar uma aventura de RPG, o professor deve elaborar primeiramente uma história, juntamente com a criação de personagens que serão personificados pelos alunos. Os obstáculos a serem transpostos pelo grupo, devem ser elaborados, testados e estudados antes de serem colocados na aventura. O professor deve sempre estudar adequadamente os conceitos relacionados a cada obstáculo para que possa responder adequadamente as intervenções e ações dos jogadores e mediar a discussão advinda desses aspectos. Por isso, a necessidade de que o mestre da aventura seja um professor de química.

É importante lembrar que a descrição de ambientes, das alternativas e problemas químicos e demais aspectos da aventura neste artigo não são completas, para que futuros aplicadores tenham possibilidade de poder criar

seus próprios personagens e obstáculos diferentes dos daqui descritos, ou ainda melhores e mais elaborados.

Em um outro aspecto, o que se descreve neste artigo, foram as opções dos jogadores testados na disciplina citada anteriormente. Isto é, pode ser que outro grupo de jogadores, resolva fazer caminhos completamente diferentes para o mesmo objetivo, portanto o mestre deve estar sempre preparado. Cabe lembrar que esta proposta não está detalhada em algumas partes, exatamente por esse motivo.

Fica claro e evidente que esta atividade pode ser adaptada para o nível médio de ensino, tomando-se os cuidados necessários no que se refere a escolha dos conteúdos, salientando-se que em nível médio de ensino, as discussões não terão o mesmo grau de profundidade do que a atividade aplicada em nível superior.

Considerações finais

O RPG é um jogo com capacidade avaliativa, demonstrando conteúdos que não têm aplicação para os alunos, mas que tem importância fundamental para a formação destes, verificando assim o que foi compreendido pelos mesmos, na tentativa de melhorar cada vez mais a maneira como os alunos compreendem e discutem o conhecimento químico.

Em outro aspecto segundo Kishimoto (2002), o brinquedo, o jogo, o aspecto lúdico e prazeroso que existem nos processos de ensinar e aprender não se encaixam nas concepções de educação que priorizam a aquisição de conhecimentos por meio somente do professor como figura central e dominante do conhecimento, ou seja, aquele que não se preocupa com a efetiva participação do aluno. Esta dificuldade em olhar de modo inovador aspectos fundamentais e específicos da escola contribui para limitar as ações que realmente colaborem para a efetivação de mudanças significativas nas práticas pedagógicas utilizadas hoje.

Incentivando e mostrando aos professores que o jogo realmente funciona queremos romper com esta dificuldade e incluir atividades lúdicas como propostas curriculares destes professores.

Nota – se também que o RPG como ferramenta pedagógica faz com que o aluno discuta amplamente o conceito químico durante o jogo. O conceito que muitas vezes não está claro para o aluno, começa a ter um certo significado, quando este o discute com os outros jogadores, além das várias intervenções do mestre, aprofundando as discussões levando o aluno a um melhor aproveitamento do conceito e conseqüente compreensão do mesmo.

É importante ressaltar também que o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa é muito importante e que o professor deve ficar atento para que o equilíbrio seja mantido. Em se tratando de RPG, em muitos momentos esse equilíbrio é quebrado, já que, há batalhas, confrontos e diálogos peculiares ao jogo havendo um desequilíbrio que o mestre deve dosar para o bom andamento do jogo com finalidade educativa.

O jogo foi aplicado apenas no ensino superior como já foi dito, no entanto, observa-se que, com pequenas mudanças de conteúdo, adaptações no tempo e quantidade de alunos, o RPG pode ser utilizado

também em ensino médio pelos professores que se proponham a utilizar o lúdico como ferramenta pedagógica.

Cabe salientar que em todas as aplicações verificamos uma deficiência em relação à aprendizagem e uso de certos conceitos científicos no que diz respeito a conteúdos explorados nesta aventura. Defendemos que os mestres da aventura química sejam os professores de química, mas, enfatizamos que o mesmo deve dominar o conteúdo a que se proponha trabalhar, já que, os alunos do ensino médio dominam menos o conteúdo químico e precisam da intervenção do mestre para suprir certos erros.

O professor necessita preparar os conteúdos a serem explorado assim como em uma aula tradicional e tentar prever quais são/serão as dificuldades dos seus alunos e assim intervir para superar os eventuais erros que possam surgir.

Com os resultados obtidos, nota-se que o RPG pode ser utilizado para discussão e construção de alguns conceitos, no entanto, fica evidente que ele funciona muito melhor como uma ferramenta de avaliação do conteúdo, ou seja, aplicado após alguns conceitos serem inseridos em sala de aula.

Referências bibliográficas

- Brougere, G. (1998). *Jogo e Educação*. Porto Alegre, BRA: Artes Médicas.
- Callois, R. (2001). *Man, play and games*. Chicago, USA: Univeristy of Illinois Press.
- Christie, J.F. e Johnsen, E.P. (1983). The role of play in social-intellectual development. *Review of Educational Research*, 53, 1, 93-115.
- Collins, A.; Cordel, B. R. e Reid, T. (2005). *Dungeous & Dragon, Livro do Mestre*. São Paulo, BRA: Editora Abril.
- Fazenda, I. (2004). *Metodologia da Pesquisa Educacional*. São Paulo, BRA: Cortez.
- Fromberg, D. (1976). Games and Play: a review. *Psycholinguist. Res.*, 5, 245-267.
- Hagen, M. R. (1994). *Vampiro: A máscara*. São Paulo, BRA: Devir.
- Hoffman, J. (1999). *Avaliação mediadora: Uma prática em construção da pré – escola à universidade*. Porto Alegre, BRA: Mediação.
- Huizinga, J. (1980). *Homo Ludens – A Study of the Play Element in culture*. Boston, USA: Beacon Press.
- Jackson, S. (1994). *Gurps: Módulo básico*. São Paulo, BRA: Devir.
- Kishimoto, T. M. (2002). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. São Paulo, BRA: Cortez.
- Loch, J.M.P. (2000). Avaliação: uma perspectiva emancipatória. *Química Nova na Escola*, 12, 34-38.
- Lopes, A.R.C. (1996). Potencial de Redução e Eletronegatividade: Obstáculo verbal. *Química Nova na Escola*.4, 21.

Luckesi, C.C. (2006) *Avaliação da Aprendizagem Escolar*. São Paulo, BRA: Cortez.

Marcondes G.C.; (2004). *Livro das Lendas aventuras didáticas*. São Paulo, BRA: Zouk.

Mortimer, E.F. (2000). A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. *Química Nova*, 23, 273-280.

Oliveira, A. S. e Soares, M.H.F.B.(2005). Júri Químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. *Química Nova na Escola*, 22, 18-23.

Piaget, J. (1971). *A Formação do Símbolo na Criança*, Rio de Janeiro, BRA: Zahar.

Rodríguez, F.P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, 6, 2, 275-298.

Soares, M.H.F.B. (2008). *Jogos Para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*, Guarapari, BRA: Exlibris Editora.

Soares, M.H.F.B. (2004) *O Lúdico em Química: Jogos e Atividades lúdicas no ensino de Química*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

Soares, M.H.F.B. e Cavalheiro, E.T.G. (2006). Ludo termoquímico: um jogo para ensinar conceitos em termoquímica. *Química Nova na Escola*, 24, 17-21.

Soares, M.H.F.B.; Okumura, F. e Cavalheiro, E.T.G. (2003) Um Jogo didático para ensinar equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, 18, 13-16.

Vygotsky, L. (2003). *A Formação Social da Mente*. São Paulo, BRA: Martins Fontes.